

СТРАТИГРАФИЯ
И ЛИТОЛОГИЯ
ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЦЕНТРАЛЬНОГО
КАЗАХСТАНА

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ КАЗАХСКОЙ ССР
ЦЕНТРАЛЬНО-КАЗАХСТАНСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

Материалы по геологии Центрального Казахстана

Том 13

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ
ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ
ОТЛОЖЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА



МОСКВА «НЕДРА» 1974

Стратиграфия и литология верхнепалеозойских отложений западной части Центрального Казахстана. М., «Недра», 1974, 184 с.

Авт.: Н. В. Литвинович, Т. Н. Голубовская, В. А. Голубовский, Н. Л. Габай, В. В. Коперина, Н. Ф. Чумакова.

В работе описаны верхнепалеозойские красноцветные отложения с выделением стратотипических разрезов, охарактеризованных органическими остатками, подтвердившими правильность расчленения континентальных образований. Установлены два горизонта пепловых туфов во владимировской свите, по которым сопоставлены все разрезы Тенизской впадины.

На значительной территории Центрального Казахстана детально изучен литологический состав пород, что позволило выделить их генетические типы и определить условия формирования осадков. Установлены следующие группы фаций: лагунные, озерные, аллювиальные, делювиальные, пролювиальные и др. Каждая группа охарактеризована составом, характером залегания и текстурными особенностями. Различными методами исследовался вещественный состав пород; определялось содержание железа в песчаниках, глины изучались термическим, рентгеноструктурным и электронно-микроскопическим методами.

Известняки в разрезе верхнего палеозоя слагают 10%, а иногда и более от общего разреза. Состав известняков определялся термическим, химическим и термометрическим анализами. Среди известняков выделены доломиты и доломитизированные известняки, встречающиеся в кенгирской и кайрактинской свитах перми. Полученные результаты явились материалом для построения литолого-фациальных схем.

Книга рассчитана на геологов и литологов, занимающихся стратиграфией и литологией красноцветных образований.

Таблиц 9, иллюстраций 27, список литературы — 94 назв.

Авторы: Н. В. Литвинович, Т. Н. Голубовская, В. А. Голубовский, Н. Л. Габай, В. В. Коперина, Н. Ф. Чумакова

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая работа является результатом многолетних исследований верхнепалеозойских отложений западной части Центрального Казахстана. Верхний палеозой в этом районе имеет строение очень сложное и состоит из континентальных отложений различного генезиса. В некоторых его свитах встречена медная минерализация и медные руды промышленного значения. В связи с широко развернувшимися поисковыми работами на медь в Тенизской впадине возникла необходимость более четкого проведения границы между выделенными ранее свитами, их дополнительной характеристики органическими остатками и более детального изучения литологического состава. В результате исследований более полно охарактеризован литологический состав и строение отдельных свит Тенизской и Джекказганской впадин, уточнены их границы и возраст, детально описаны естественные разрезы и керн буровых скважин. На основании собранных органических остатков и изучения литологии выделены палеонтологические и литологические горизонты, попутно наметились изменения фаций. Собранные образцы и пробы пород подверглись рентгеноструктурному, химическому, спектральному и другим анализам.

В работе использованы данные по стратиграфии верхнего палеозоя, полученные группой сотрудников, работавших под руководством Ю. А. Зайцева, при крупномасштабной съемке северной части Джекказганской впадины.

Органические остатки определялись сотрудниками ЦКГУ: остракоды — С. Б. Мамутовой, филлоподы — В. К. Жигайте; споры и пыльца — Н. И. Стукаловой; растительные отпечатки — А. А. Майбородой и Н. Ф. Чумаковой под руководством С. В. Мейена (ГИН АН СССР), пеллециподы — Н. В. Ивановой (Геологический ф-т МГУ).

Химические, спектральные, рентгеноструктурные анализы и электронная микроскопия выполнялись в лабораториях Геологического факультета МГУ под руководством М. М. Чеховских, Ю. С. Макаренко, Г. Г. Ильинской и Л. Г. Рекшинской. Термические анализы производились в лаборатории ЦКГУ под руководством П. О. Миллера.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Верхнепалеозойские отложения привлекали внимание в связи с тем, что с ними связаны месторождения медных руд. В Тенизской впадине их изучение началось с 30-х годов. Эти отложения описаны в работах Н. Г. Кассина (1933, 1935, 1947), Е. Д. Шлыгина, Г. Е. Быкова (1933, 1935), М. С. Волковой (1936) и других исследователей. Наибольшего внимания заслуживает работа Г. Е. Быкова (1935), касающаяся вопросов стратиграфии и строения красноцветных отложений впадины. Автор выделяет три красноцветные толщи: нижнюю (верхний девон), среднюю (визейский ярус — средний карбон), названную терсакканской толщей, и верхнюю (верхний карбон или нижняя пермь), именуемую кийминской свитой. Г. Е. Быков впервые высказал соображения об условиях образования красноцветных толщ, накапливавшихся в эпиконтинентальном бассейне, а также в песчаной пустыне с редкими часто пересыхающими озерами.

Н. А. Смирнова выделила отложения верхнего карбона и нижней перми. Сероцветную толщу она условно отнесла к верхнему карбону и нижней перми на основании находок чешуи рыб. Выше залегающую красноцветную (кийминскую свиту в понимании Г. Е. Быкова) она условно считала нижнепермской.

М. С. Волкова (1936) описала геологическое строение Тенизской впадины. Она оспаривает мнение Г. Е. Быкова о тождестве терсакканской свиты с джезказганской И. С. Яговкина и считает, что Г. Е. Быков неправильно относит последнюю к визе. Она сопоставляет джезказганскую свиту с верхней красноцветной толщей, которую относит к среднему — верхнему карбону.

В течение ряда лет в Тенизской впадине исследования проводил В. М. Попов, который выделил аналоги джезказганской свиты, назвав их владимировской свитой. Он дал наиболее обстоятельную палеогеографическую разработку времени накопления красноцветных пород, содержащих медное оруденение: все толщи формировались в обширном открытом бассейне, контуры которого точно совпадали с границами современного распространения этих отложений. Содержащие медное оруденение осадки образовались в краевых частях бассейна — в заливах, лагунах, озерах и дельтах рек. Свои выводы автор подкрепляет литологическими наблюдениями.

Красноцветные толщи обстоятельно изучал Д. Г. Сапожников в 1938—1939 гг. Большое внимание он уделил стратиграфии и литологии красноцветных отложений, в частности кийминской свите. При сопоставлении красноцветных пород Джезказганской и Тенизской впадин Д. Г. Сапожников считал терсакканскую толщу Г. Е. Быкова аналогом джезказганской и предлагал оставить за ней название «джезказганская свита». Сероцветную толщу, залегающую на джезказганской, он назвал

ациллинской и сопоставил ее с мергельной пестроцветной свитой. Кийминскую свиту он относит к нижней перми и указывает на отсутствие ее аналогов в разрезе Джекказганской впадины.

В крупной сводной работе Н. Г. Кассина (1947) дано описание разрезов различных районов и их сопоставление между собой. Особо анализируются литологический состав и мощности. Описание заканчивается общей характеристикой физико-географических условий каменноугольного и пермского периодов с приложением палеогеографических карт.

Начиная с 1949 г. стратиграфией красноцветных отложений Тенизской впадины занимается Н. В. Литвинович (1954, 1956, 1960, 1962), которая представила стратиграфическую схему верхнепалеозойских отложений в следующем виде:

- 1) кирейская свита (верхний намюр) — песчаники зеленые и красные с подчиненными прослоями пелитоморфных известняков;
- 2) владимировская свита (средний карбон) — красноцветные косо-слоистые песчаники и конгломераты;
- 3) кайрактинская свита (верхний карбон) — сероцветные песчаники, алевролиты и известняки;
- 4) кийминская свита (нижняя пермь) — красно-бурые песчаники и известняки;

5) шоптыкульская свита (верхняя пермь) — красные песчаники и известняки. Эта схема в течение многих лет использовалась при составлении государственных геологических карт различного масштаба.

На Совещании по унификации стратиграфических схем Казахстана (1958) в связи с новыми находками органических остатков в эту схему были внесены некоторые коррективы. Кирейская свита отнесена к намюру — среднему карбону. Возраст кайрактинской свиты был принят нижепермским. Владимировская свита, находящаяся между кирейской и кайрактинской, соответственно, была отнесена к среднему и верхнему карбону. Помимо стратиграфии Н. В. Литвинович (1962) были рассмотрены вопросы условий осадконакопления и палеогеографии в позднем палеозое. К началу среднекаменноугольного времени Джекказганская и Тенизская впадины были полностью разобщены и представляли собой изолированные озерные бассейны. Наиболее детально фациальная обстановка в пределах Тенизской впадины отражена Н. В. Литвинович на фациально-палеогеографических картах, из которых видно, что область осадконакопления от среднего карбона до поздней перми постепенно сокращалась в соответствии с контурами современного распространения разновозрастных комплексов отложений. Опираясь на характер состава отложений и изменения петрографических типов пород на площади, Н. В. Литвинович указывает, что в период накопления владимировской свиты (C_2-C_3) к югу от Тенизской впадины находилась сильно расчлененная горная область, поставлявшая грубообломочный материал. С севера и северо-запада впадина была окружена низкими участками суши, с чем и связан более тонкозернистый характер пород. В раннепермскую эпоху осадконакопление в разных частях впадины было различным: на юго-востоке накапливались преимущественно карбонатные толщи, на остальной части — терригенно-глинистые. В это время впадина распалась на отдельные прогибы, впоследствии оформившиеся в самостоятельные синклинали. В синклиналях накапливались отложения шоптыкульской свиты, причем в восточной части в разрезе преобладали карбонатные породы, в западной — песчаные.

С 1956 по 1965 г. в свет вышло много статей (Клубов, 1956, 1957; Резапов, 1958; Несмеянов, 1959; Кумпан, 1960, 1963), в которых исследователи в той или иной степени касались вопросов стратиграфии и литологии. В 1957 г. общие палеогеографические представления об осадконакоплении позднего палеозоя на месте Тенизской впадины высказаны А. А. Клубовым, который, опираясь на изменчивость мощностей, плохую

сортировку обломочного материала, красную окраску пород, считал, что отложения владимировской свиты накапливались «в озерных впадинах при быстром сносе в них обломочного материала» (стр. 165). По составу галек в конгломератах он наметил две области сноса: 1) на месте нынешнего Сарысу-Тенизского водораздела и гор Улутау; 2) на юго-западном продолжении Кокчетавских гор. Породы кайрактинской свиты, по мнению А. А. Клубова, накапливались при дальнейшей локализации областей осадконакопления, в условиях чрезвычайной выровненности окружающей территории. При этом серая окраска пород, находки пресноводных рыб и растительных остатков свидетельствуют, по его мнению, о похолодании климата. Кийминская и шоптыкульская свиты формировались в условиях более теплого климата.

Работы А. С. Кумпана (1966, 1969) представляют собой сводку материала по верхнему палеозою Восточного Казахстана. В них большое внимание уделяется стратиграфии и литологии красноцветных пород, а также условиям их накопления. Широкое обобщение литологических наблюдений позволило воссоздать обстановку седиментации и построить палеогеографические схемы. А. С. Кумпан предполагает, что осадконакопление в западной части Центрального Казахстана происходило в едином внутриконтинентальном бассейне с ненормальной соленостью. Область осадконакопления разделилась только в поздней перми. Обособились Тенизская и Чу-Сарысу-Тенизская депрессии и разделявшее их Сарысу-Тенизское поднятие. При этом депрессии развивались по-разному. Северная область представляла собой замкнутую озерную впадину, южная периодически сообщалась с открытым морем, что повлекло за собой накопление мощных сульфатно-галогенных толщ. А. С. Кумпан приходит к выводу, что основной территорией, поставившей материал, была область, расположенная к северо-востоку от Тенизской впадины. Она поставляла обломочный материал не только в Тенизскую, но и в Джекказганскую впадину. Менее существенную роль играли районы современных Улутау-Тенизских гор.

Неоднократно к вопросам палеогеографии обращался Г. Ф. Крашенинников (1960, 1965), который пытался связать воедино условия формирования красноцветных и угленосных толщ. По ранним представлениям Г. Ф. Крашенинникова, верхнепалеозойское осадконакопление на западе Центрального Казахстана происходило в условиях обширной приморской аллювиально-озерной равнины и аридного климата. Позже областями осадконакопления он считал только Тенизскую и Джекказганскую впадины. На основании находок пепловых туфов Г. Ф. Крашенинников допускал возможность существования на Сарысу-Тенизском водоразделе вулканов.

Общие вопросы палеогеографии в эпоху накопления владимировской и джекказганской свит рассмотрены Ю. А. Зайцевым и Ю. Ф. Кабановым (1966). Согласно этим авторам, упомянутые свиты накапливались также на всей территории Сарысу-Тенизского водораздела и Улутау, а на севере первоначально распространялись за пределы контуров современной Тенизской впадины. Единственным поднятием, разделявшим Тенизскую и Джекказганскую впадины, было Кирейское. Что касается пермских образований, то авторы дают лишь общие черты их строения и полагают, что они формировались в озерных бассейнах.

Упоминание о стратиграфическом положении, строении и возрасте меденосных отложений Джекказгана впервые встречаются у А. А. Козырева, С. Болла, А. А. Краснопольского и М. М. Пригоровского, А. А. Козырев (1911) и А. А. Краснопольский (1917, 1918) относили толщу медистых песчаников к девонской системе, а С. Болл (1910, 1922) и М. М. Пригоровский (1916) — к пермской и каменноугольной.

Первую стратиграфическую схему палеозоя предложил И. С. Яговкин (1934, 1935). Согласно схеме, выше фаунистически охарактеризо-

ванных сланцево-известковистых отложений нижнего карбона расположена песчано-сланцевая джезказганская свита, перекрывающаяся мергелистой толщей. Большую, нижнюю, часть джезказганской свиты И. С. Яговкин относил к среднему карбону и допускал возможность позднекаменноугольного возраста для остальной ее части. Возраст мергелистой пестроцветной свиты определялся как пермский. Петрографическая характеристика пород джезказганской свиты у И. С. Яговкина краткая. Песчаники по составу обломков отнесены им к аркозовым и даже кварцевым. Большое значение автор придавал вторичным изменениям пород, связанным с гидротермальными процессами. Так, серые и красные песчаники, по его мнению, характеризуются различной степенью ороговикования. Кремни таскудукской свиты названы роговиками и считаются гидротермальными.

Большое внимание стратиграфии верхнего палеозоя Джезказганского района уделено К. И. Сатпаевым (1935), который красноцветные меденосные отложения назвал джезказганской серией, подразделяя ее на пестро- и красноцветную толщи и подстилающую их джезказганскую свиту. На основании результатов детальной съемки и данных бурения он составил дробный стратиграфический разрез. Джезказганская свита подразделяется им на два отдела — верхний, состоящий из 22 пластов и пачек, и нижний, включающий 16 пластов и пачек. Граница отделов проходит в основании раймундовского конгломерата. Мощность джезказганской свиты, согласно К. И. Сатпаеву, составляет 135—680 м. Нижняя граница джезказганской серии устанавливается как верхнее визе, верхняя — как нижняя пермь.

С 1935 по 1938 г. изучением геологического строения джезказганского района занимался В. Ф. Беспалов. Им проведена крупномасштабная съемка Джезказганского меднорудного района. В своих работах В. Ф. Беспалов (1938, 1941) дает подробную стратиграфию верхнепалеозойских отложений. Им впервые выделены намюрские морские отложения. В серии пестроцветных континентальных пород, залегающих выше, В. Ф. Беспалов выделяет образования среднего и верхнего карбона и нижней перми. К среднему карбону отнесены отложения, находящиеся выше намюрского яруса и покрываемые раймундовскими конгломератами в основании верхнего карбона. Средний отдел каменноугольной системы подразделяется им на две толщи: рудоносную, названную позже таскудукской свитой, и первую красноцветную. Мощность толщ соответственно 190 и 250—300 м. В верхнем отделе карбона выделены вторая рудоносная (джезказганская свита) и вторая красноцветная толщи, мощность которых соответственно 350 и 300 м. Пермский возраст мергельной толщи В. Ф. Беспаловым устанавливается по фаунистическим остаткам: пелециподам, остракодам и чешуе ганоидных рыб.

В последующие годы В. Ф. Беспалов (1956, 1957, 1959) неоднократно уточнял и видоизменял стратиграфическую схему верхнепалеозойских отложений, относя их целиком к джезказганской серии. В последнем варианте джезказганская серия включает таскудукскую, джезказганскую, надджезказганскую и кенгирскую свиты. Возраст таскудукской и джезказганской свит, граница между которыми проведена по раймундовскому конгломерату, устанавливается как нижний — средний карбон, надджезказганская свита отвечает верхнему отделу каменноугольной системы, а кенгирская свита отнесена к перми.

Существенный вклад в изучение стратиграфии и литологии верхнепалеозойских отложений внес Д. Г. Сапожников (1938, 1948). В отношении расчленения верхнепалеозойских отложений он придерживался стратиграфической схемы К. И. Сатпаева, несколько расширив объем джезказганской свиты за счет красноцветной толщи. Нижний отдел джезказганской свиты К. И. Сатпаева Д. Г. Сапожников подразделил на четыре горизонта. Наиболее важным результатом стратиграфических

исследований Д. Г. Сапожникова явилось установление маркирующего горизонта кремней в верхней части таскудукской свиты, в котором он обнаружил на сопке Коктюбе остатки фораминифер. Это открытие позволило более уверенно определить возраст нижней границы красноцветных отложений, накопление которых началось в намюре. Большое внимание Д. Г. Сапожниковым уделено литологии красноцветных отложений, среди которых им выделены 4 основных типа пород (красные песчаники и аргиллиты, зеленые песчаники и аргиллиты) и установлена их приуроченность к определенным частям разреза. В результате петрографического изучения каждого типа пород, их текстур, химического состава Д. Г. Сапожников приходит к выводу, что несмотря на большое сходство состава красных и зеленых песчаников, в них устанавливается и существенная разница, заключающаяся в наличии или отсутствии косяной слоистости, растительных отпечатков, в содержании гидроокислов железа и минералов из группы хлорита.

Для выяснения источников сноса Д. Г. Сапожниковым из песчаников Тенизской и Джекказганской впадин выделены минералы тяжелой фракции. Он описал фаціальную изменчивость джекказганской свиты, отметил линзовидное залегание зеленых песчаников, выклинивание их во все стороны от Центрального Джекказгана. На основании литологической изученности красноцветных отложений Д. Г. Сапожников приходит к общим палеогеографическим построениям и делает предположение об образовании красноцветных отложений в водном бассейне: зеленовато-серые песчаники накапливались в глубоких частях водного бассейна, в условиях восстановительной среды, красноцветные породы характеризуют собой окислительную обстановку мелководья.

Большое значение для изучения стратиграфии верхнепалеозойских отложений имели работы послевоенного периода, когда началось проведение систематических геологосъемочных работ. Исследования А. В. Волина (1946, 1947, 1952), Н. Л. Габая и Г. В. Белова (1951), В. М. Добрынина (1961), О. Л. Эйнора и А. С. Иванушко (1961, 1963), Б. Ш. Клиндера и Е. Б. Глевасского (1962) позволили выяснить особенности строения некоторых стратиграфических подразделений, установить общие закономерности и направленность изменений, определить характер границ между ними и в какой-то мере оценить их изохронность на большой площади. Вместе с этим для отдельных свит появилось более подробное расчленение.

В процессе геологических съемок из разных частей кенгирской свиты были собраны пеллециподы и выделены спорово-пыльцевые комплексы, позволившие окончательно утвердить ее пермский возраст (Волин, 1959; Габай и др., 1961; Иванушко и др., 1963). Находками ископаемой флоры доказан нижнепермский возраст жиделисайской свиты (Клиндер, Трусова, 1962), повторенными определениями фораминифер таскудукской свиты сопки Коктюбе (М. В. Вдовенко) подтвержден ее башкирский возраст (Эйно́р и Вдовенко, 1963).

Ценные сведения при изучении верхнего палеозоя принесло разведочное и поисковое бурение, проведенное под руководством Н. Н. Ведерникова, М. А. Будая, Ю. А. Короткевича и др. В результате этих работ установлена соленосность пермских отложений в центральных частях впадины, а на северо-западе в нижней части кенгирской свиты выделен ушбулакский горизонт (Есенов, Ведерников, 1961) с родусит-асбестовой минерализацией.

Большое значение по обоснованию возраста меденосных таскудукской и джекказганской свит имеют палинологические работы Е. И. Мураховской, которая вместе с П. Т. Тажибаевой (1956) обосновала возраст джекказганской свиты. Несмотря на некоторую условность возрастной границы между этими свитами, данные этих авторов являются пока единственными.

При составлении крупномасштабных геологических карт Джекказганского рудного района сотрудниками Центрально-Казахстанской экспедиции МГУ и ЦКГУ в стратиграфическое расчленение верхнепалеозойских отложений были внесены изменения. А. Д. Гостевым и В. М. Потапочкиным из кенгирской свиты собраны остатки пелеципод, а З. Д. Белоусовой (1960) определены остракоды. Установлена значительная выдержанность пластов в нижней части разреза и линзовидность их строения в верхней, а также наличие в таскудукской свите пепловых туфов (Голубовский, Голубовская, 1964).

Большие литологические исследования красноцветных верхнепалеозойских отложений Джекказгана проведены П. Т. Тажибаевой (1957, 1964). В ее работах основное внимание уделено составу рудоносных свит, менее полно изучены породы жиделисайской и кенгирской свит. Получены интересные фактические данные по составу обломочных зерен, типам цемента и химизму терригенных пород, составу тяжелой фракции и минералогии глинистых пород. Занимаясь генезисом кремней, П. Т. Тажибаева считает, что окремнению подвергались не только известняки, но и глинистые породы и мергели, а источником окремнения явился коллоидный кремнезем как гидротермального, так и экзогенного происхождения. П. Т. Тажибаева приходит к выводу, что красноцветные верхнепалеозойские отложения накапливались в озерных и речных условиях. На палеогеографических схемах П. Т. Тажибаевой для средне- и позднекаменноугольного времени отложения таскудукской и джекказганской свит показаны почти в современных контурах их распространения. Обломочный материал в мелководный бассейн в среднекаменноугольное время сносился в основном с северо-запада и севера; в седиментации позднекаменноугольного времени участвует материал, поступивший с востока и северо-запада.

Детальные исследования по литологии и условиям образования верхнепалеозойских отложений и связанного с ними медного оруденения в районе Джекказганского месторождения были проведены И. П. Дружининым (1963, 1964, 1965, 1968). Всестороннему изучению подверглись все литологические разности пород меденосных свит, причем основное внимание уделено текстурным признакам пород и характеру их взаимоотношений в разрезе. И. П. Дружинин выделил среди пород меденосных свит свыше 40 литологических типов, относящихся к 18 фациям. Породы джекказганской свиты, по мнению И. П. Дружинина, накапливались в условиях колебательных движений береговой линии морского бассейна на фоне общей медленной регрессии моря с территории рудного поля Джекказганского месторождения на юг.

В конце 40-х годов промежуточным итогом исследований явилась рабочая стратиграфическая схема расчленения верхнепалеозойских отложений, принятая Советским Союзом по унификации стратиграфических схем Восточного Казахстана. Все так или иначе ранее существовавшие стратиграфические подразделения были возведены в ранг свит. Меденосные отложения подразделялись на две свиты: нижнюю и верхнюю рудоносные (соответственно таскудукскую и джекказганскую). Возраст первой определился как поздний намюр — средний карбон, второй — средний и поздний карбон. Верхняя часть красноцветной толщи была обособлена в жиделисайскую свиту нижней перми. Венчающие разрез палеозоя мергели обозначены кенгирской свитой нижней перми. За истекшее со времени Советского Союза время накопился ряд фактов, позволяющих осветить некоторые стратиграфические вопросы более полно. Одни факты касаются строения подразделений, другие связаны с их возрастом и стратиграфическим объемом.

Глава II

СТРАТИГРАФИЯ

Верхнепалеозойские отложения в западной части Центрального Казахстана занимают обширные площади. Они выполняют центральные части Тенизской и Жезказганской впадин, а также принимают участие в строении антиклинальных и синклинальных структур, расположенных в обрамлении впадин. Эти отложения выполняют Шубаркульскую синклиналь, находящуюся на Сарысу-Тенизском поднятии. Всюду верхнепалеозойские отложения представлены континентальными породами, разнообразными по условиям образования: дельтовыми, пролювиально-делювиальными и озерными, реже встречаются лагунные.

В каждой впадине континентальные отложения имеют различные состав и мощность. Вследствие этого составлены две стратиграфические схемы, соответствующие каждой впадине, но обе схемы могут быть сопоставлены друг с другом.

ТЕНИЗСКАЯ ВПАДИНА

В Тенизской впадине верхнепалеозойские отложения по литологическому составу и органическим остаткам расчленяются на пять свит: кирейскую, владимировскую, кайрактинскую, кийминскую и шоптыкульскую. Лучшие разрезы верхнего палеозоя приурочены к долинам рек. Детальные послойные разрезы составлены по рекам Жаман-Кайракты, Жаксы-Кайракты, Жиландинке, Жабаю, Арчалы, Терсаккану, Шабдару, Ацилы, Кокпекты, Кулан-Утпес, Ишиму, Ушкарасу, Бетике и др. Всего детально описано более 20 разрезов. Кроме того, охарактеризован керн 20 скважин (кирейская и владимировская свиты). Наибольшее распространение имеют породы владимировской свиты. Кайрактинская и кийминская выполняют центральную часть впадины. Породами шоптыкульской свиты сложены лишь центральные части Ладыженской и Кийминской мульд. Все свиты, за исключением кайрактинской, представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами и редкими прослоями глинистых известняков. Цвет пород красно-бурый, реже зеленовато-серый. Кайрактинская свита существенно сероцветная и сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями и известняками. Последние две разности пород составляют 5—15% всего объема разреза. Несмотря на кажущееся однообразие разрезов, в них намечается довольно значительная разница, что позволило во владимировской свите выделить три типа разрезов. Большое значение приобретает изменение мощностей, указывающее на особенности структурного строения всей территории Тенизской впадины.

Кирейская свита. Породы свиты редко образуют скальные выходы, чаще всего встречаются гравки песчаников и известняков. Несмотря на это по естественным обнажениям можно составить полный разрез, который сопоставляется с разрезом по керну. Породы кирейской

свиты выходят в виде узкой полосы, то расширяющейся, то исчезающей под более молодыми отложениями, окаймляющими Тенизскую впадину по периферии. Полные разрезы этих отложений описаны по южной окраине Тенизской впадины, в Третьяковской, Арчалинской, Ишимской, Ново-Михайловской и Ашанинской мульдах; на северном крыле впадины породы кирейской свиты не всегда можно видеть полностью, они или закрыты четвертичными отложениями, или представлены неполным разрезом, или отсутствуют (север Владимировской мульды).

Нижняя и верхняя границы свиты четкие. Нижняя проводится по кровле разреза, охарактеризованного органическими остатками и относимого нами к белеутинскому горизонту нижнего отдела каменноугольной системы. Верхняя граница проходит по подошве пачки конгломератов или крупнозернистых песчаников, которые составляют основание владимировской свиты. Контакт между свитами размытый, несогласный.

Кирейская свита слагается сравнительно однообразными породами, среди которых преобладают разнозернистые песчаники и алевролиты серых и красных тонов, реже встречаются аргиллиты с карбонатными конкрециями, конгломератами и прослои известняков. Эти породы чередуются между собой. По текстурным особенностям это горизонтально-слоистые, реже косослоистые, плотные массивные породы. Характерная особенность свиты — наличие прослоя кремней в верхней части разреза, представленного тонкими линзочками кремней среди алевролитов, аргиллитов и известняков с большой примесью пеплового материала. Иногда кремни замещаются витрокластическими туфами.

Для характеристики кирейской свиты приведем конкретный разрез, описанный на южном борту Тенизской впадины по р. Кулан-Утпес.

По р. Кулан-Утпес породы кирейской свиты образуют антиклинальную складку, ядро которой сложено песчаниками с редкими гальками. Лучше вскрыто западное крыло, описание которого и приводится здесь (снизу):

1. Песчаники разнозернистые, полимиктовые, серые и розовато-серые с тонкими прослоями и линзочками конгломератов. Среди песчаников встречаются алевролиты и известняки мощностью до 15 см, известняки серые и розовато-серые с гнездами и прожилками кристаллического кальцита. Алевролиты с хорошо выраженной косой слоистостью 40 м
2. Пачка мелкозернистых зеленовато-серых, плитчатых, неплотных песчаников, с гальками аргиллитов и слабо окатанными обломками песчаников. Особенность пачки — тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная чередованием светлых и черных слоев; последние сильно обогащены магнетитом 20 „
3. Известняки желваковидного строения коричневые, пелитоморфные, участками пронизаны прожилками кальцита 2 „
4. Пачка разнозернистых светло-серых и серо-розовых плитчатых песчаников различной плотности. При выветривании по слоистости образуют ниши, карнизы и отдельные эллиптической формы. На поверхности песчаников наблюдается скопление неокатанных плоских обломков вишнево-бурых аргиллитов. Нередко встречаются небольшие линзочки мелкогалечного конгломерата, прослой алевролитов и пелитоморфных известняков 100 „
5. Песчаники разнозернистые, серовато-розовые, косослоистые с линзами мелкогалечного конгломерата 40 „
6. Пачка пересланяющихся алевролитов, песчаников и конкрециевидных известняков. Алевролиты двух разновидностей: зеленовато-серые, мелкозернистые, плотные и красно-серые, плитчатые. Обе разновидности содержат мелкие конкреции пелитоморфных розовато-серых, очень плотных известняков. Прослой алевролитов достигают мощности 5 м. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые, плитчатые, косослоистые. К границе песчаников и алевролитов приурочен пласт (0,3 м) бурых, пелитоморфных известняков; поверхность пласта неровная, бугристая 30 „
7. Пачка чередующихся алевролитов, песчаников и порфиридовидных известняков. Песчаники розовато-серые, среднезернистые, косослоистые, слоистость четкая. Мощность песчаников от 0,8 до 1 м. Алевролиты тонкозернистые, серые, неплотные с гипсовым цементом. Мощность прослоя от 3 до 5 м. Аргиллиты серовато-зеленые и вишнево-бурые, хрупкие со скорлуповатой отдельностью. Мощность 0,5 м. Известняки желваковидные «порфиридовидного»

и пелитоморфного строения, коричневые с мелкокристаллическим и плотным гипсом. Мощность известняков от 0,3 до 0,5 м

8. Выше располагается пачка ритмично переслаивающихся пород, состоящая из четырех ритмов. Преобладающими породами являются алевролиты и аргиллиты. Подчиненную роль играют песчаники и известняки.

Первый ритм слагается среднезернистыми косослоистыми, розовато-серыми, полимиктовыми песчаниками с мелкими конкрециями известняков «порфириовидного» строения. Песчаники сменяются алевролитами того же цвета с прослоями аргиллитов и конкрециями пелитоморфного известняка. Ритм заканчивается среднезернистыми песчаниками

Второй ритм представлен зеленовато-серыми и черными аргиллитами с хорошо выраженной скорлуповатой отдельностью. В аргиллитах много карбонатных конкреций, гнезд с плотным гипсом. На поверхности прослоев алевролитов встречается растительный детрит. Алевролиты зеленовато-серые, мелкозернистые, косослоистые. Выше залегают известняки и аргиллиты с конкрециями порфириовидного известняка красно-бурого цвета

Третий ритм — песчаники зеленовато-серые плитчатые с редкими карбонатными конкрециями. Алевролиты красновато-серых тонов с тонкими прослоями аргиллитов. Этот ритм отличается от второго преобладанием алевролитов и конкреций «порфириовидного» известняка

Четвертый ритм — песчаники и алевролиты зеленовато-желтых тонов с горизонтальной и косой слоистостью с прослоями известняков и аргиллитов серой окраски сильно загипсованных

9. Перерыв в обнажении 250 м.

10. Песчаники красноцветные средне- и мелкозернистые

11. Пачка переслаивающихся песчаников и алевролитов с тонкими прослоями туффитов красно-бурых и вишнево-красных, с тонкими конкрециевидными прослоями известняков

12. Прослой пудингового песчаника

13. Пачка алевролитов с тонкими прослоями плотных, желтовато-розовых туффитов с обломками красных и розоватых кремней

В нижней части разреза в виде цемента или отдельными зернами присутствует гипс, который иногда составляет 60—80% всей породы.

Общая мощность пород кирейской свиты по р. Кулан-Утпес достигает 750—900 м.

К юго-западу от изученного разреза в долине р. Кон буровой скважиной 1-Р (Истембетская) вскрыты породы кирейской свиты. Состав пород тот же, что и по р. Кулан-Утпес — песчаники, алевролиты, аргиллиты с карбонатными конкрециями и прослоями «порфириовидных» известняков. Мощность кирейской свиты по керну достигает 1400 м.

Западнее, в районе озер Керей и Кипшак, среди отложений кирейской свиты присутствуют песчаники красных и зеленовато-серых тонов. Особенно большой интерес представляют полосчатые и зеленые песчаники, к которым приурочено медное оруденение. Здесь мощность отложений кирейской свиты составляет 900 м (ур. Бердень).

Северо-западнее по р. Шабдар отложения кирейской свиты вскрываются довольно хорошо и представлены песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами и известняками. Нижняя граница свиты согласная с постепенным переходом от белеутинского горизонта. Породы свиты часто мало отсортированные. Наблюдается замещение грубых, пудинговых песчаников более тонкими разностями. В разрезе преобладают песчаники от зеленовато-серых до красно-бурых. По р. Шабдар породы кирейской свиты подразделяются на три пачки, отличающиеся друг от друга литологическим составом и цветом. Разрез первых двух пачек близок к разрезам, описанным выше. Первая пачка слагается серыми и красными песчаниками и алевролитами с редкими прослоями серых, плотных пелитоморфных известняков мощностью 0,2—0,3 м. Красноцветные песчаники встречаются редко. Для пачки характерно наличие полосчатых песчаников, которые отмечены по рекам Кулан-Утпес, Кипшак и в районе ур. Бердень. Песчаники представляют собой серию чередующихся темно-бурых, почти черных от примеси железистых минералов и прослоев со светло-серыми, состоящими из слабо окатанных зерен кварца и обломков кремнистых пород. Здесь были собраны отпечатки растений плохой сохранности. Мощность пачки 180 м.

Вторая пачка сложена чередующимися между собой песчаниками и алевролитами различной окраски — от зеленовато-серой, серой до красно-бурой, преобладают светлые зеленовато-серые тона. Песчаники мелкозернистые, слоистые, плитчатые. Встречаются крупнозернистые разности с мелкими линзочками гравелитов и прослоечками мелкогалечного конгломерата. В этой пачке видна только горизонтальная слоистость. В мелкозернистых разностях собраны растительные отпечатки хорошей сохранности.

Третья пачка отличается от двух первых составом и цветом пород. В ней обнаружены вишнево-красные и красно-фиолетовые песчаники с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов, тонкими прослоями известняков и известковистых конкреций. В известняках присутствует гипс, реже он отмечается в цементе песчаников. В верхней части пачки находятся туфоалевролиты с крупными телами кремней неправильной формы и разной окраски. Мощность пачки 180—200 м. Общая мощность кирейской свиты по р. Шабдар 750 м.

Выше на породах кирейской свиты с размывом залегает 8-метровый пласт конгломератов, входящий в состав владимировской свиты.

На севере впадины отложения кирейской свиты выделяются не так четко, мощности их значительно меньше и не всегда присутствует горизонт с кремнями. Полные разрезы были изучены по р. Арчалы, в Третьяковской мульде (рис. 1). Здесь, как и на р. Шабдар, четко выделяются три пачки. Нижняя состоит из сероцветных песчаников с преобладающей горизонтальной реже косой слоистостью. На поверхности напластования наблюдаются следы волновой ряби и плоских галек красных алевролитов. Из органических остатков встречаются отпечатки растений плохой сохранности и растительный детрит. Средняя часть разреза состоит из песчаников и алевролитов пестрой розовато-серой и красно-бурой окраски; преобладают песчаники мелко-среднезернистые с косой и волнистой слоистостью. В алевролитах много карбонатных конкреций. Верхняя пачка красноцветная, сложена алевролитами, песчаниками с прослоями конкрециевидного известняка и многочисленными карбонатными конкрециями. Конкреции продолговатой формы, часто прорастают пласт перпендикулярно напластованию. Этот факт, по-видимому, следует отнести за счет последующих диагенетических процессов. В разрезе отсутствует пласт, содержащий кремнистые желваки, но имеется прослой туфов и большое количество рассеянного пеплового материала в алевролитах. Его, очевидно, следует сопоставлять с горизонтом кремней, развитым в других разрезах.

Западнее в составе пород кирейской свиты значительных изменений не наблюдается, за исключением того, что в Третьяковской мульде в верхней части разреза устанавливается прослой кремней, который встречен как в светло-серых известняках, так и в алевролитах и туфогенных песчаниках.

На северо-востоке впадины в Первомайской мульде кирейская свита, по данным О. А. Минервина, имеет близкий состав с разрезом Арчалинской мульды.

Таким образом кирейская свита имеет следующие характерные особенности: 1) наличие горизонта кремней, скопления пепловых частиц, которые образуют туфопесчаники и туфо-алевролиты; 2) неравномерное распределение гипса на востоке (реки Арчалы, Кулан-Утпес); значительное его скопление (р. Жаксы) и постепенное исчезновение к западу (р. Жаман-Кайракты); 3) закономерное изменение погрубения материала и мощностей с юга на север. На севере впадины мощность свиты колеблется от 150 до 350 м; породы, слагающие разрез, довольно тонкие, только в некоторых случаях наблюдается погрубение материала к верхней части разреза, что, по-видимому, связано со слабым проявле-

нием тектонических движений в первую половину кирейского времени.

На юге осадки значительно грубее, появляются пуддинговые песчаники и мелкогалечные конгломераты. Все это свидетельствует о том, что основные структурные элементы южного крыла начали формироваться в конце кирейского времени. На месте крупного Кипшаковского широтного прогиба, существовавшего в течение первой половины кар-

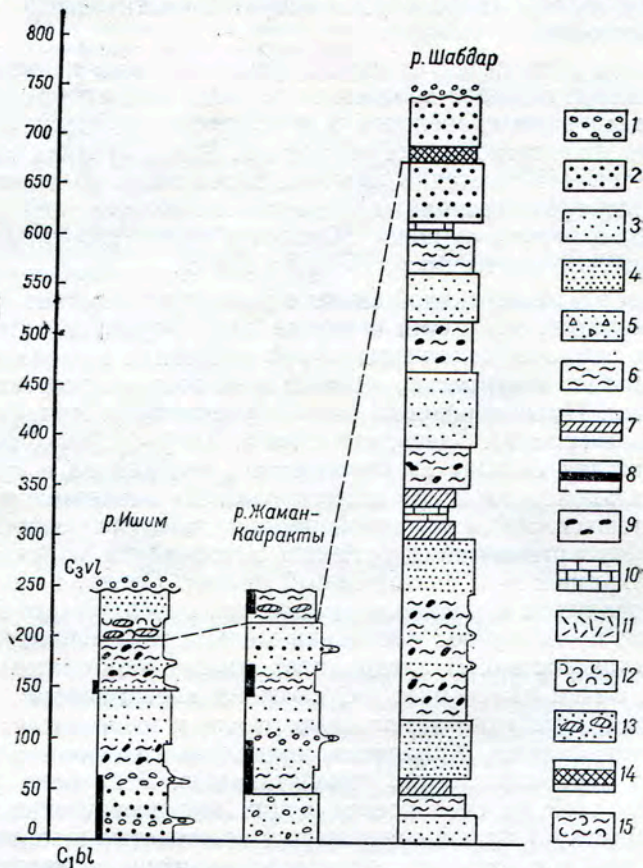


Рис. 1. Схема сопоставления разрезов кирейской свиты Тензискской впадины

1 — конгломераты. Песчаники: 2 — крупнозернистые, 3 — среднезернистые, 4 — мелкозернистые; 5 — брекчии; 6 — алевролиты; 7 — аргиллиты; 8 — углистые сланцы; 9 — карбонатные конкреции; 10 — известняки; 11 — пепловые туфы; 12 — тuffиты; 13 — гальки аргиллитов; 14 — кремни; 15 — примесь пеплового материала в алевролитах

бона, возникли отдельные прогибы и поднятия. Оживление наблюдается также и на прилегающей с юга суше: она воздымается еще довольно слабо, так как привнос грубообломочного материала был ограниченным. Изменяется и климат: он становится близким к аридному.

Отложения кирейской свиты широко распространены по западному склону Кокчетавского антиклинория, в Ишимской и Ново-Михайловской мульдах, а также севернее в тектонических блоках по рекам Ишиму (Ашанинская мульда) и Аккан-Бурлуку к западу от пос. Рузаевки. Горизонт кремней в Ишимской мульде имеет линзовидное строение; он хорошо выражен по руч. Осыпансай. К р. Ишиму (у совхоза Двуречье) горизонт кремней выклинивается и замещается массивными мелкозернистыми песчаниками, иногда с включениями халцедона неправильной формы. Западное крыло Ново-Михайловской мульды вскрыто значи-

тельно лучше, чем восточное, но кремнистый горизонт здесь не встречен.

Граница между кирейской и владимировской свитами условная: в основании кирейской свиты имеется прослой значительно окремненных песчаников. Восточное крыло мульды сильно задерновано, и кирейская свита выступает в виде разрозненных обнажений.

Иное строение она имеет в Ашанинской мульде, где вскрыта довольно полно по руч. Битеке. Здесь свита представляет собой пестроцветную тонкослоистую толщу, состоящую из мелкозернистых известковистых песчаников и алевролитов, согласно залегающих на отложениях, содержащих фауну белеутинского горизонта. Кремни здесь также отсутствуют и на пестроцветной толще залегают пачка крупногалечного конгломерата.

Возраст пород кирейской свиты определяет небольшой палеонтологический материал, состоящий из отпечатков растений, собранных по рекам Кипшак и Шабдар, спорово-пыльцевых комплексов, найденных по рекам Кипшак и Кулан-Утпес, и остатков остракод¹.

Из растительных остатков были определены следующие виды: *Paracalamites* cf. *karagandensis* Boršk., *P. sp.*, *Calamites suckowii* Brongn., *C. cistii* Brongn., *C. cf. carinatus* Stern. По мнению А. А. Майбороды, вмещающие породы, содержащие данную флору, следует считать среднекарбовыми (башкирский ярус). Спорово-пыльцевой комплекс состоит из различных представителей каламитов, лепидофитов, папоротников и др. Из них определены: *Asterocalamotriletes marginollus* Lub., *A. inermis* (Waltz), *Azonotriletes microrugosus* Waltz, *Az. nigrifellus* (Jrb.) Waltz, *Filicitriletes curbispinus* Lub., *F. urdordinarius* Lub., *F. tuberculatus* f. *karamandensis* Lub., *F. rubiginosus* Lub., *F. phaleratus* Lub., *Lepidozonotriletes subtriquertus* Lub., f. *brebiapiculatus* Lub., *L. cristifer* Lub., *L. ciliaris* Lub., *L. descrecens* Lub., *L. verriculifer* Lub., *Lycopodizonotriletes applicatus* Lub., *Walchiozonaletes ropterus* Lub.

Спорово-пыльцевой комплекс свидетельствует о среднекаменноугольном возрасте кирейской свиты. Она может быть сопоставлена с отложениями надкарагандинской и долинской свит Карагандинского бассейна.

Среди остракод определены следующие виды: *Darwinula pseudorankiniana* Busch., *D. prima* Busch., *D. bona* Busch., *D. turgida* Busch., *D. exseptiformis* Resch., *D. discriminata* Resch., *D. dolinskaja* Busch., *D. dolinskaja* var. *supera* Busch., *D. trianqula* Busch., *D. domratschevi* Resch., *D. aff. certa* Busch., *D. diffusa* Busch.

Остракоды плохой сохранности встречаются в виде ядер и относятся к пресноводному роду *Darwinula*. Из филлопод определены: *Pseudestheria longula* Zasp., *Ps. aff. carboniferous* Mir., *Lioestheria* cf. *striatiformis* Mir., *Cornia atbasarica* Jig., *Siberioleia* cf. *barroisei* Raun. Кирейская свита на основании приведенных палеонтологических остатков относится к среднему карбону — башкирскому ярусу.

Владимировская свита. Отложения владимировской свиты хорошо вскрыты на всех участках Тенизской впадины, как естественными обнажениями по долинам рек, где они образуют скальные выходы, так и буровыми скважинами. Породы владимировской свиты почти везде залегают с размывом на более древних образованиях и в основании представлены пачкой конгломератов различной мощности; только в некоторых районах р. Арчалы, Третьяковская мульда, скв. 2, 4, конгломераты замещаются гравелитами и песчаниками.

Свита сложена различными по гранулометрическому составу и сортировке песчаниками, алевролитами, реже аргиллитами и известняками.

¹ Органические остатки определялись в палеонтологическом кабинете ЦКГУ А. А. Майбородой, Н. И. Стукаловой и С. Б. Мамутовой.

На северном (реки Жаман-Кайракты, Жиландинка) и юго-западном (р. Терсаккан среднее течение) крыльях впадины, а также южнее оз. Кенен владимировская свита состоит из мелкозернистых красно-бурых, зеленовато- и розовато-серых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Для песчаников характерна косая, линзовидная и волнистая слоистость.

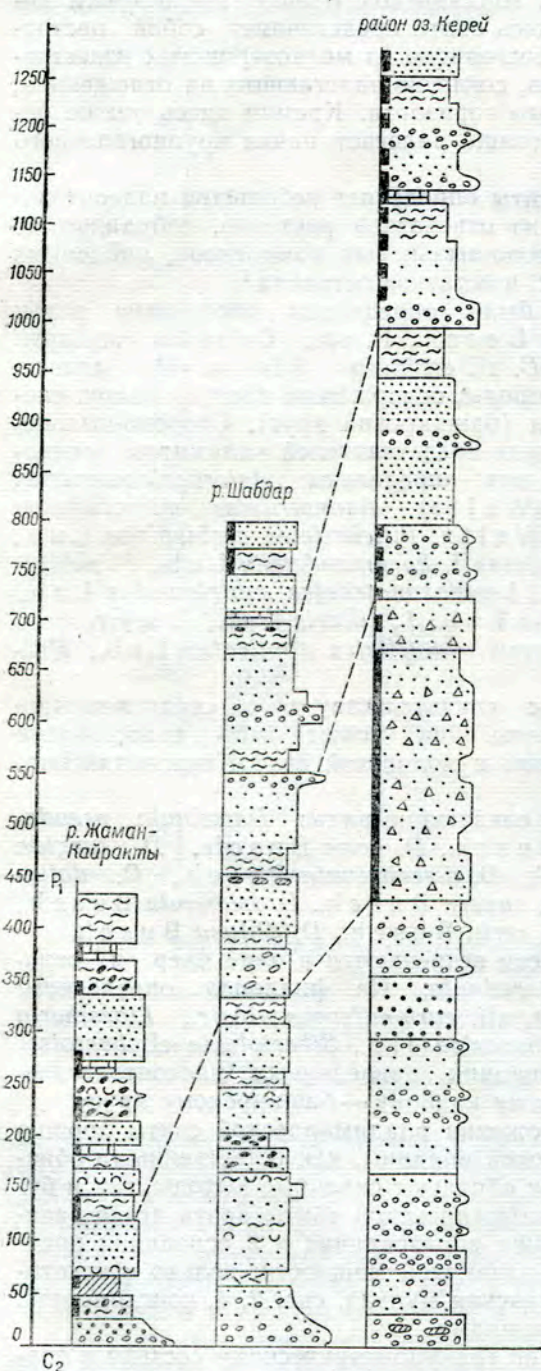


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов владимировской свиты Тенизской впадины.

Услов. обозн. см. на рис. 1

По рекам Шаббар, Кулан-Утпес и Терсаккан южнее Кокпектинского поднятия материал, слагающий разрез, становится значительно грубее; здесь преобладают крупно-, среднезернистые неотсортированные песчаники с прослоями конгломератов. Их преобладающий цвет красный и красно-бурый, слоистость горизонтальная, косая и линзовидная. На юго-востоке и юге Тенизской впадины (р-н озер Керей и Кипшак) разрез в основном сложен грубым материалом — конгломератами, брекчиями и средне-, крупнозернистыми песчаниками красного и серо-розового цвета.

Во владимировской свите можно выделить три типа разрезов. В основу разделения положены характер сортировки материала, цвет и гранулометрический состав. Первый, наиболее распространенный, тип разреза представлен тонкими разностями пород с преобладающей серо-зеленой окраской. Второй тип разреза имеет меньшее распространение и слагается красноцветными породами — песчаниками, мелко-, среднезернистыми алевролитами с прослоями туфогенных пород. Третий тип — его распространение ограничено юго-восточным крылом впадины — состоит из грубых пород: конгломератов, брекчий и песчаников серо-розового и красно-бурого цвета (рис. 2).

Остановимся на более детальной характеристике каждого типа. Первый тип разреза занимает значи-

тельные пространства Тенизской впадины; его породы протягиваются в виде полосы меридионального простирания, начиная от юго-западного борта впадины, через среднее течение р. Терсаккан, далее к северо-восточному краю Кокпектинского поднятия, а затем на северо-запад к северному крылу впадины. Лучшие разрезы этого типа описаны по рекам Жаман- и Жаксы-Кайракты, Жиландинке и по керну скв. 2; по р. Арчалы и по скважинам (1, 9, 84, 67, 69, 71 и др.) на юге впадины. Для данного типа разреза характерно наличие в равном количестве красно- и сероцветных пород. К последним приурочена медная минерализация. Породы обычно тонкозернистые и представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Значительно реже встречаются средне-, крупнозернистые разности с плохой сортировкой материала. В песчаниках наблюдаются редкие прослойки мелкогалечного конгломерата, состоящего из хорошо окатанных галек. Мощность конгломерата едва достигает 10—15 см. Среди алевролитов найдены редкие прослойки пелитоморфных темно-серых и кристаллических песчаных розовато-серых известняков. Их мощность на юге района достигает 1½—2 м. Так же редко, как и известняки, отмечаются темно-серые и красные аргиллиты с многочисленными мелкими карбонатными конкрециями. В породах хорошо выражена косая, линзовидная, волнистая и реже горизонтальная слоистость. Нижняя граница на севере (Третьяковская мульда, реки Жаман-Кайракты, Арчалы) разреза не всегда четкая. В этих случаях она проводится условно по более грубому прослою пород. На юго-западе, в бассейне р. Терсаккан, нижняя граница четкая и проводится в основании пласта конгломератов, мощность которого иногда достигает нескольких десятков метров. Верхняя граница нерезкая, постепенная и обычно проводится по исчезновению пород красных тонов.

Для характеристики приведем несколько разрезов; наиболее полный из них изучен по р. Жаман-Кайракты. Здесь нижняя граница между кирейской и владимировской свитами проводится по пласту, в котором имеются линзы мелкогалечного конгломерата. Разрез же имеет следующее строение (снизу):

1. Песчаники розовато-серые и серые крупнозернистые с линзами мелкогалечного конгломерата. В песчаниках встречены отпечатки стеблей каламитов плохой сохранности	6 м
2. Пачка чередующихся между собой аргиллитов и алевролитов зеленовато-серых и красно-бурых. В алевролитах встречено много пепловых частиц	27 „
3. Мощная пачка песчаников средне-, мелкозернистых, плохо отсортированных с прослоями алевролитов и аргиллитов и карбонатными конкрециями. Цвет пород внизу красно-бурый, вверху серый. В основании пачки два прослоя серовато-желтых песчаников с обломками серых аргиллитов	140 „
4. Пачка алевролитов, мелкозернистых песчаников, аргиллитов и известняков. Вишнево-бурые песчаники и зеленые алевролиты обогащены пепловыми частицами	60 „
5. Пачка зеленовато-серых алевролитов. В ее нижней части встречены прослойки известковистых аргиллитов и известняков	50 „
Продолжение разреза описано по р. Тассаю, левому притоку р. Жаман-Кайракты.	
6. Песчаники среднезернистые, полимиктовые вишнево-красные с горизонтальной и косой слоистостью	50 „
7. Пачка чередующихся между собой алевролитов, мелкозернистых зеленовато- и красно-серых песчаников с прослоями карбонатных пород	110 „

Общая мощность описанного разреза 430—450 м. Особенность состоит в том, что он содержит большое количество сильно известковистых сероцветных пород, а также прослойки пелитоморфных известняков, обогащенных глинистым материалом. В верхней части разреза в сероцветных породах присутствует органическое вещество и пирит.

По р. Жаксы-Кайракты вскрывается полный разрез владимировской свиты; он несколько отличается от вышеописанного тем, что в его основании залегают два прослоя мелкогалечного конгломерата; гальки

по составу подразделяются на эффузивные, кремнистые, известковистые и гранитные. Прослои конгломератов переслаиваются с крупнозернистыми пудинговыми песчаниками красного цвета. В нижней части разреза примерно в 70 м от подошвы находится пласт витрокластических туфов мощностью до 0,5 м. Пепловые частицы рассеяны в песчаниках и алевролитах ниже и выше пласта туфов. Эта часть разреза красноцветная. В средней части преобладают сероцветные алевролиты и песчаники с редкими прослоями аргиллитов с многочисленными карбонатными конкрециями. По простиранию эти отложения на небольших расстояниях замещаются мелкозернистыми песчаниками грязно-коричневого цвета от присутствия псевдоморфоз лимонита по пириту. Верхняя часть разреза представлена чередованием серо-зеленых и краснобурых песчаников и алевролитов. Это пестроцветная пачка.

Разрезы по р. Жаман- и Жаксы-Кайракты делятся на четыре пачки, которые отличаются друг от друга составом и цветом пород. Верхняя пачка в обоих разрезах содержит прослой известняков с палеонтологическими остатками и резко отличается пестрой окраской, она в основном зеленовато-серая. Пачка является переходной между владимировской и кайрактинской свитами, но тесно связана с нижележащей свитой. Ее мощность от 160 до 200 м.

Общая мощность разреза по р. Жаксы-Кайракты 440 м.

Несколько иной состав отложения владимировской свиты имеют в районе Третьяковской мульды (северо-восточнее). Здесь свита сложена песчаниками и алевролитами с редкими прослоями известняков. В ее средней части встречаются тонкие прослой мелкогалечного конгломерата, состоящего исключительно из карбонатных пород, сцементированных песчаным материалом. Мощность ее 450—500 м. По литологическому составу владимировская свита здесь также подразделяется на четыре пачки.

Нижняя пачка сероцветная с прослоями вишнево-бурых пород. Для нее характерна богатая насыщенность пиритом и халькопиритом. Выше залегающая пачка сложена песчаниками обычно мелкозернистыми с характерной текстурой взмучивания с многочисленными прослоями карбонатных конгломератов, она существенно красноцветная. Еще выше лежит пачка чередующихся серых и красноцветных песчаников; она пестроцветная и материал в ней становится более грубым.

Песчаники обычно среднезернистые с примесью гравелитистого материала и мелких галек. Верхняя пачка представлена мелкозернистыми породами. Здесь почти нет прослоев карбонатных конгломератов, преобладает серая окраска пород и встречаются остракоды и филлоподы. Такой характер разреза сохраняется с некоторыми отклонениями по всей территории Третьяковской мульды (скв. 6; 7 и по естественным выходам).

Восточнее Третьяковской мульды расположены Арчалинская и Первомайская мульды. Разрез владимировской свиты в этих районах близок к выше описанному, отличаясь лишь большим количеством песчаников, в которых в нижней части разреза установлены пепловые туфы. Мощность пород здесь возрастает почти вдвое: по р. Арчалы она достигает до 800 м., в Первомайской мульде — до 900 м (данные О. А. Минервина).

Каждый разрез имеет индивидуальные черты строения. Общими признаками, которые позволяют сопоставить между собой разрезы, — это наличие прослоев туфов и туфогенных пород. Туфогенные породы закономерно размещены в нижней части разреза. В основании свиты находится горизонт конгломератов или грубых песчаников, залегающий с размывом на нижележащих породах.

К первому типу разреза владимировской свиты относятся отложения, развитые к югу от р. Шабдар, между оз. Кенен и средним течением р. Терсаккан. Это обширная площадь, по периферии которой находятся

естественные выходы. Центральная часть района закрытая и ее геологическое строение устанавливается серией буровых скважин. Разрез владимировской свиты здесь обычно начинается пачкой мелко-, среднегалечных конгломератов с хорошей окатанностью галек. По составу преобладают гальки эффузивных и кремнистых пород. Граниты, известняки, песчаники играют подчиненную роль. Гальки эффузивов указывают на размыв девонских вулканических образований. Наиболее грубый материал приурочен к нижней части, средняя и верхняя части разреза слагаются породами более тонкими, в частности, мелкозернистыми песчаниками, алевролитами с карбонатными конкрециями и крупной линзой розовых известковистых песчаников.

Для характеристики и сопоставления с другими районами приводим сводный разрез, составленный по скважинам 1, 3, 9, 68, 71 и 84. Первой скважиной вскрыт контакт между владимировской и кирейской свитами и разрез здесь следующий (снизу):

1. Пачка мелко-, среднегалечных конгломератов с двумя прослоями мелкозернистого розовато-серого песчаника	27 м
2. Пачка песчаников красно-бурых с тонкой косой и линзовидной слоистостью с красно-бурыми и фиолетовыми алевролитами. Сортировка материала в песчаниках плохая. Алевролиты с карбонатными конкрециями	22 "
3. Пачка разнозернистых песчаников с отдельными мелкими гальками. Слоистость косая и горизонтальная	47 "
4. Пачка пестроцветных песчаников и красно-бурых алевролитов. Песчаники с карбонатными конкрециями	51 "
5. Пачка песчаников и зеленовато-серых алевролитов	75 "
6. Прослой витрокластических туфов с примесью обломочного материала	1,5 "
7. Пачка алевролитов и песчаников. В основании залегают серо-розовые алевролиты, которые сменяются витрокластическими туфами. Верхняя часть пачки слагается среднезернистыми песчаниками с хорошо окатанными гальками кремнистых и эффузивных пород и красных алевролитов. Встречен халькопирит и борнит	12 "
8. Пачка преимущественно красно-бурых алевролитов, реже серых. Алевролиты содержат тонкие прослой песчаника	82,5 "
9. Песчаники среднезернистые и конгломераты мелкогалечные розовато-серые	22 "
10. Пачка красно-бурых и зеленовато-серых алевролитов и песчаников разнозернистых с карбонатными конкрециями	42 "
11. Песчаники среднезернистые серые с медной минерализацией	8 "
12. Пачка песчаников зеленовато-серых и алевролитов красных	37 "
13. Песчаники и конгломераты зеленовато-серые. В основании пудинговый песчаник с прослоем мелкогалечного конгломерата. В верхней части слоя среднезернистые песчаники с медным руднением	12 "
14. Пачка песчаников и алевролитов красно-бурого цвета	60 "
15. Песчаники зеленовато-серые, серые сверху мелкозернистые, неотсортированные с медным руднением	6 "
16. Пачка чередующихся алевролитов и разнозернистых песчаников серых и красновато-серых с редкими прослоями мелкогалечного конгломерата	66 "
17. Прослой туфогенных песчаников темно-бурого цвета	1,5—2 "

Выше горизонта туфогенных песчаников залегает существенно красноцветная пачка, которая вскрывается скв. 68, 71. Эта пачка отличается от нижележащих пород наличием тонких песчано-глинистых разностей пород с косой и диагональной слоистостью. Изредка встречаются прослой более грубых пород, которые играют подчиненную роль. Общая мощность пачки около 300 м. Граница между владимировской и кайрактинской свитами четкая и проводится по исчезновению пород красных тонов.

Приведенный разрез является наиболее полным. Сопоставление его с другими разрезами указывает на изменение состава пород на небольших расстояниях; происходит частая смена алевролитов песчаниками, гравелитами и конгломератами. По текстурным особенностям это в основном косолинзовидные и волнистослоистые породы, реже горизон-

тальнослоистые. Разрез подразделяется на две неравные части. Нижняя часть складывается сероцветными и красноцветными породами и к ней приурочено медное оруденение. Мощность этой части колеблется от 550 до 800 м. Верхняя часть красноцветная, в основании содержит 2-метровый прослой туфогенного песчаника; мощность ее не превышает 300 м.

Описанный разрез представляет собой единое целое и легко сопоставляется с разрезами северного крыла впадины (Третьяковская мульда и р. Жаман-Кайракты) как по литологическому составу, так и по наличию прослоев туфов и туфопесчаников.

Второй тип разреза имеет значительно меньшее распространение и занимает западную и юго-восточную части Тенизской впадины; их разрез хорошо вскрыты по долинам рек Шабдар, Кулан-Утпес и водоразделу рек Кокпекты — Ацилы. К нему следует отнести породы владимировской свиты, распространенные в Ишимской, Ново-Михайловской и Ашанинской мульдах. Все породы здесь существенно красноцветные. Среди них присутствуют витрокластические туфы, туфопесчаники и туфоалевролиты. Эти породы используются в разрезах большим распространением (Шабдар, Осыпансай).

Для характеристики данного типа приводим разрез по р. Шабдар. Нижняя граница несогласная, породы залегают с размывом и в основании свиты залегает конгломерат. Верхняя граница четкая, проводится по исчезновению красных прослоев. Разрез здесь следующий (снизу):

1. Конгломераты мелко-, среднегалечные, гальки хорошо окатаны, имеют продолговатую и округлую форму	8 м
2. Песчаники вишнево-красные среднезернистые плитчатые с мелкими обломками кремней красного и черного цвета	20 „
3. Витрокластические туфы розовато-желтые, переслаивающиеся с песчаниками	10 „
4. Песчаники мелко-, среднезернистые вишнево-красные, плотные с прослоями туфов и тефопесчаников	70 „
5. Песчаники вишнево-красные, мелкозернистые с примесью пеплового материала и тонкими слоями туфов до 5—10 см	10 „
6. Пачка мелкозернистых фиолетово-бурых песчаников с угловатыми плоскими обломками алевролитов	30 „
7. Витрокластический туф, как и в слое 3	10 „
8. Песчаники мелкозернистые массивные и плитчатые фиолетово-бурые. В отдельных прослоях наблюдалась значительная примесь пеплового материала	40 „
9. Пачка песчаников и алевролитов красно-бурого цвета	130 „
10. Пачка красно-бурых пород. В ее нижней части — мелкозернистые песчаники и алевролиты, вверху — песчаники крупнозернистые, часто пудинговые с прослоями конгломератов	210 „
11. Пачка песчаников мелкозернистых и алевролитов красно-бурых тонов. В верхней части пачки в алевролитах встречен пепловый материал и карбонатные конкреции	170 „
12. Пачка чередующихся песчаников, алевролитов и известняков. Цвет пород зеленовато-серый и красный	150 „

Общая мощность разреза 858 м.

В этом разрезе выделяются четыре пачки: первая мощностью до 158 м (слои 1—7) представлена грубыми породами с прослоями туфов и туффитов; вторая мощностью 170 м (слои 8—9) состоит из более тонких разностей и в ней отсутствует пирокластический материал. Третья пачка мощностью 380 м (слои 10 и 11) в нижней части сложена грубыми породами, в верхней — более тонкими с примесью пеплового материала. Четвертая пачка мощностью 150 м (слой 12) состоит из красно- и сероцветных пород с прослоями известняков. Может быть сопоставлена с переходной свитой других разрезов.

Близким к описанному является разрез, расположенный в бассейне рек Кокпекты и Ацилы, восточнее устья р. Шабдар; он отличается от вышеописанного присутствием зеленовато-серых пород, составляющих 5—7% объема разреза. Туфы здесь не встречены, а отмечен лишь

пепловый материал в песчаниках и алевролитах; по стратиграфическому положению он отвечает туфам разреза р. Шабдар.

Верхняя часть владимировской свиты более тонкая и содержит прослой известняков. Здесь, как и в северном крыле Тенизской впадины, выделяются четыре пачки: первая, наиболее мощная, представлена более грубыми породами — конгломератами, пластами плохо отсортированных песчаников разной зернистости и алевролитов красных тонов. Мощность пачки немного более 230 м. Вторая пачка состоит из более тонких пород — алевролитов, прослоев известняков и мелкозернистых песчаников, играющих подчиненную роль. Цвет пород красно-серый. Мощность ее 200 м. Третья пачка слагается также мелкозернистыми породами — песчаниками, алевролитами с прослоями известняков. Алевролиты и песчаники присутствуют в равных количествах. В алевролитах встречен пепловый материал. Эта пачка содержит породы почти исключительно красного цвета. Мощность ее 228 м. В четвертой пачке преобладают зеленоцветные породы, а красноцветные имеют второстепенное значение. По составу это тонкозернистая пачка, содержащая алевролиты, мелкозернистые песчаники и известняки. В ней встречены остатки остракод и чешуя гоноидных рыб. Мощность пачки 175 м.

Такой же тип разреза был установлен по р. Кулан-Утпес, где преобладающим является красный цвет, и породы представлены более грубыми разностями внизу и тонкими вверху с обильным пепловым материалом, иногда дающим витрокластические туфы. В нижней и средней частях разреза в цементе присутствует гипс. Мощность разреза 770—800 м.

К описанному типу разреза относятся отложения владимировской свиты, развитые по р. Ишиму, ручьям Уш-Карасу и Осыпансаю (Ишимская, Ново-Михайловская и Ашанинская мульды). Здесь развиты исключительно красноцветные породы. На нижележащих отложениях они залегают с размывом, иногда контакт четкий и контролируется конгломератами, в других случаях нечеткий и конгломераты замещаются песчаниками, а размыва не видно. Владимирская свита в этом районе слагается в основании более грубыми породами, а в верхней части более тонкими — алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. По разрезу преобладают песчаники. Условно разрез можно разделить на три пачки (снизу).

Первая пачка сложена красно-фиолетовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с прослоями мелкогалечных конгломератов и среднезернистых песчаников. В нижней части пачки встречен пласт туфогенного алевролита. Мощность пачки 115 м.

Во второй пачке преобладают вишнево-красные алевролиты, среди которых нередко тонкие прослой конгломератов, состоящих из карбонатных галек, а в алевролитах много карбонатных конкреций различных размеров и формы. Мощность ее 95 м. Для третьей пачки характерно преобладание песчаников различной крупности зерна, чаще встречаются среднезернистые с гальками кремнистых и эффузивных пород. Установлены два прослоя витрокластических туфов. В верхней части пачки преобладают алевролиты с большим количеством карбонатных конкреций, в виде прослоев встречаются мелкозернистые песчаники. Мощность пачки 150 м. Общая мощность разреза 360 м.

Разрез владимировской свиты в Ново-Михайловской мульде отличается лишь мощностью, которая возрастает до 1000—1200, а для средней части разреза характерна зеленовато-серая окраска пород. Несколько иначе разрез владимировской свиты выглядит в Ашанинской мульде, где его мощность 372 м. Разрез изучал С. А. Несмеянов (1960), который подразделил его на три толщи и отнес к кийминской свите — нижней перми, на основании собранной флоры (определения М. И. Борсук). Нами этот разрез описан послойно по р. Битеке со сборами орга-

нических остатков. Все три толщи С. А. Несмеянова оказались разновозрастными. Нижняя пестроцветная толща отнесена нами к кирейской свите в связи с тем, что в ее основании найдены брахиоподы, характерные для верхней части белеутинского горизонта. Вторая толща, залегающая с разрывом на кирейской свите, — к владимировской свите; третья толща, связанная постепенным переходом с владимировской свитой, сложена чередующимися песчаниками, алевролитами и прослоями пелитоморфных известняков с чешуйками рыб и крупными редкими остракодами. Эта толща имеет сходные черты с переходной пачкой владимировской свиты, с которой и сопоставляется.

Растительные остатки, определенные Н. Ф. Чумаковой под руководством С. В. Мейена, представлены крупными стволами каламитов. Флора определена следующая: *Calamites gigas* Brongn., *Paracalamites* sp., *Schizodendron uralicum* Z al., *Sch.* sp., *Artisia* sp., *Tylo dendron* sp. Этот комплекс имеет широкий возрастной диапазон. Так, *Calamites gigas* Brongn. ранее считался пермским видом. По данным Сиксель (1968), он был встречен в отложениях среднего карбона в районе Букантау вместе с типичными среднекаменноугольными видами. С. В. Мейен определил его из отложений кирейской свиты по р. Шабдар.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что возраст пород, содержащих флору такого типа, категорически считать нижнепермским, как это делает С. А. Несмеянов (1960), нельзя. Учитывая стратиграфическое положение толщи и комплекс растительных остатков, мы считаем правильным относить породы, содержащие эту флору, к владимировской свите.

Верхняя часть данного разреза по характеру чередований пород и наличию известняков с ископаемыми остатками организмов сопоставляется нами с четвертой пачкой других разрезов. Среди алевролитов встречена железистая слюда такого же типа, как и в жиделисайской свите Джекказгана. Таким образом, возраст владимировской свиты средний карбон — нижняя пермь.

Третий тип разреза владимировской свиты имеет очень ограниченное распространение, он установлен на юге Тенизской впадины, между озерами Кипшак и Киякты и в Шубаркульской синклинали на Сарысу-Тенизском водоразделе и представлен средне-, крупногалечными конгломератами, иногда переходящими в валунные, брекчией, сцементированной крупнозернистым песчаником. Материал или совершенно неотсортирован или полусортирован. В верхней части разреза преобладают более тонкие породы — мелкозернистые песчаники с линзами известняков. Пепловый материал встречается довольно редко. Мощность разреза достигает 1000—1500 м (см. рис. 2).

Отложения владимировской свиты района оз. Керей по литологическому составу могут быть расчленены на четыре пачки (снизу): первая пачка складывается конгломератами и песчаниками, последние преобладают; мощность пачки 300 м. Вторая пачка состоит в основном из конгломератов и подчиненного количества разнозернистых песчаников; мощность пачки 414 м. Третья пачка представлена брекчиевидными породами и среднезернистыми песчаниками. В ней установлен один прослой витрокластических туфов; мощность пачки 406 м. Породы, составляющие четвертую пачку, тонкозернистые — это в основном мелкозернистые песчаники с редкими линзами мелкогалечного конгломерата, прослоями аргиллитов и линзами светло-серых кристаллических известняков с большим количеством остракод; мощность 220 м.

К этому же типу относится разрез, изученный в Шубаркульской синклинали и выделенный как джекказганская свита, его мощность около 1500 м. Здесь наряду с грубыми породами, конгломератами развиты песчаники, алевролиты и аргиллиты, среди которых устанавливаются витрокластические туфы и туфопесчаники; их значительно больше,

чем в районе оз. Керей, и они встречаются по всему разрезу. Кроме того, породы разреза сильно ожелезнены, иногда образуют бурые железняки. Разрез занимает промежуточное положение между разрезами Тенизской и Джекказганской впадин.

В сравнении с другими свитами владимировская занимает обширную территорию и по фациальному составу более разнообразна. Особенностью ее строения является чередование грубо- и тонкообломочных пород, что свидетельствует о неравномерности восходящих движений. Периодам поднятий соответствуют образования грубообломочных пород (конгломератов, разнородных песчаников), во время ослабления тектонической активности накапливались тонкие разности пород (алевролиты и аргиллиты). Образование конгломератов и пуддинговых песчаников совпадает с наиболее сильными движениями и значительным расчленением примыкающей суши. Широкое распространение и довольно большая мощность конгломератов в нижней части владимировской свиты на юге впадины, вероятно, связаны с продолжительными восходящими движениями, особенно сильно проявившимися на Сарысу-Тенизском водоразделе, вдоль южного крыла впадины.

Мощность отложений владимировской свиты значительно колеблется. На севере она находится в пределах от 350 до 600 м, а на северо-востоке — от 800 до 1400 м. В центральной части впадины и на ее южном крыле мощности колеблются от 250 до 1500 м, и материал, слагающий свиту, более грубый. Это свидетельствует о дальнейшем формировании структур, возникших еще в кирейское время. Наибольшие мощности соответствуют прогибам, а малые — поднятиям, таким, как Кокпектинское, Терсаккан-Атбасарское, которые начали формироваться, но еще нечетко были выражены во владимировское время. В северной половине впадины во владимировское время в отличие от кирейского движения становятся более дифференцированными, о чем свидетельствуют более грубый материал в основании свиты и различные мощности. В сравнении с южной половиной впадины, прилегающая суша была слабо расчленена и не испытывала интенсивных поднятий.

Возраст владимировской свиты был установлен как средний и верхний отделы карбона, главным образом по ее стратиграфическому положению. В настоящее время в связи с дополнительными сборами органических остатков возраст свит можно уточнить. По новым сборам органических остатков он определяется средним карбоном — московским ярусом — верхним карбоном и нижней пермью. С. Б. Мамутовой из сборов, произведенных Г. В. Беловым северо-восточнее пос. Ладыженка, из скв. 22 определены следующие остракоды: *Darwinula subextenta* Buschm., *D. nova* Buschm., *D. cf. certa* Buschm., *D. cf. clara* Buschm., *D. cf. subscalpelus* Buschm., *D. extenta* Buschm., *D. aperta* Buschm. По мнению С. Б. Мамутовой, этот комплекс характерен для самой верхней части среднего и для верхнего отделов карбона.

В известняках четвертой пачки Тенизской впадины собраны обильные остракоды, филлоподы, чешуя рыб и растительные остатки. Определены филлоподы: *Pseudestheria tenella* (Jord.), *Ps. aff. tenella* (Jord.), *Ps. cebennensis* (Gn. Eury), *Ps. simoni* (Pruv.), флора *Calamites cistii* Brongn., *Cordaites prinopalpis* Gein. Эти остатки определяют возраст содержащих их пород, как раннепермский. Нижняя граница отложений нерезкая и пачка тесно связана с нижележащими породами; верхняя граница пачки четкая и проводится по резкой смене окраски и исчезновению красных тонов. По данным Ю. В. Дмитровского, проводившего исследование на северном крыле, в породах владимировской свиты встречена пыльца раннепермского возраста, определенная Н. И. Стукаловой. В пыльце обнаружены следующие группы (%): плауновых 9,9, каламитов 4,8, папоротников 18,9, птеридоспермов 10,2, кордаитов 37,9, хвойных 17,2, беннеттитовых 0,1, *Azonalites* 1,8. Таким

образом, возраст трех первых пачек свит можно считать за средний и верхний карбон, а четвертой — ранняя пермь.

Кайрактинская свита. Отложения кайрактинской свиты хорошо отличаются от нижележащих пород серым цветом, большим количеством карбонатных прослоев, хорошей сортировкой. Этими отложениями заполнена центральная часть Третьяковской мульды, Людмиловское поднятие, Владимировская и Арчалинская мульды, Терсакканское и Майлыккольское поднятия, Аульбекская и другие мульды. Отложения кайрактинской свиты образуют или скальные выходы (по долинам рек), или выступают в виде гривок, которые прослеживаются на большие расстояния (на водоразделах). Кайрактинская свита по литологическому составу чрезвычайно однообразна и монотонна на всей площади развития. Она состоит из чередующихся песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков и мергелей серой и зеленовато-серой окраски. Песчаники мелко-, реже среднезернистые полимиктовые с хорошей окатанностью и сортировкой обломков, для них характерна горизонтальная, реже тонкая косая слоистость. На поверхности песчаников часто наблюдаются волноприбойные знаки различных размеров. Они содержат большое количество растительного детрита; в нижних частях разреза песчаники преобладают (реки Арчалы, Жаксы-Кайракты) или полностью слагают нижнюю половину разреза (западный и южный борта оз. Тенгиз).

Алевролиты по составу и окатанности зерен подобны песчаникам. Они более известковистые и нередко содержат карбонатные конкреции разной формы и размеров. Аргиллиты темно-серые плотные с большим содержанием органического вещества, к ним обычно приурочены остатки флоры хорошей сохранности. В аргиллитах встречаются карбонатные конкреции. Прослой известняков в разрезе распределены неравномерно. Они залегают тонкими слоями среди алевролитов и песчаников. Известняки очень разнообразны — от пелитоморфных, кристаллических, занозистых, скорлуповатых, оолитовых, водорослевых до мергелей, сильно обогащенных глинистым материалом. Все перечисленные разновидности известняков присутствуют не во всех разрезах и занимают не одно и то же стратиграфическое положение, что не позволяет некоторые из них использовать в качестве маркирующих горизонтов при сопоставлении разрезов, удаленных на большие расстояния друг от друга. В известняках и алевролитах встречены обильные органические остатки: филлоподы, остракоды и чешуя рыб.

Наиболее интересный и полный разрез кайрактинской свиты был изучен в долине р. Жаман-Кайракты, вблизи пос. Беловодского (рис. 3). По полноте и палеонтологической охарактеризованности он выделен как стратотипический разрез. Приводим его описание (снизу):

1. Пачка алевролитов, известняков и аргиллитов серого цвета с обильными остатками флоры. В алевролитах и аргиллитах собраны остракоды и филлоподы	18 м
2. Пачка алевролитов и аргиллитов с прослоями мелкозернистых песчаников и пелитоморфных известняков с остракодами	30 „
3. Первый прослой скорлуповатых известняков темно-серого цвета. Они подстилаются и перекрываются листоватыми почти черными известковистыми сланцами	3 „
4. Пачка тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов зеленовато-серых мелкозернистых известковистых с растительным детритом	85 „
5. Второй пласт скорлуповатых известняков	0,2 „
6. Пачка чередующихся песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков оолитовых и пелитоморфных	35 „
7. Пачка известковистых песчаников с прослоями серовато-зеленых алевролитов с отпечатками растений	65 „
8. Пачка песчаников, алевролитов, известняков и аргиллитов. Песчаники серые и желтовато-серые, массивные и плитчатые с отпечатками паракамитов. Известняки пелитоморфные	165 „

Общая мощность разреза 450—500 м.

Примерно в 40—50 км западнее описанного разреза в долине р. Жаксы-Кайракты вскрывается близкий по составу пород разрез с хорошо видимой границей между четвертой пачкой владимировской свиты и основанием кайрактинской. В его средней части присутствует большое количество обломочного материала. В отличие от опорного разреза здесь верхняя часть представлена большим количеством карбонатных пород, среди которых выделяются скорлуповатые известняки; в опорном разрезе они соответствуют нижней половине разреза. Мощность его 350 м.

В приведенном конкретном разрезе условно можно выделить три пачки. Нижняя состоит из песчаников, алевролитов с пластами скорлуповатых и пелитоморфных известняков. Средняя существенно песчанистая с редкими прослоями аргиллитов и известняков и верхняя песчано-алевролитовая. Однако в каждом разрезе имеются свои особенности. Так, например, к востоку от опорного разреза кайрактинская свита характеризуется отсутствием в нижней пачке скорлуповатых известняков, средняя представлена более грубыми породами — средне- и мелкозернистыми песчаниками с редкими пластами известняков. Верхняя пачка сложена алевролитами, содержащими многочисленными карбонатными конкрециями, с подчиненными прослоями песчаников и аргиллитов. В разрезе присутствуют органические остатки — остракоды, филлоподы и чешуйки ганоидных рыб. Мощность разреза 390—420 м.

Еще восточнее в районе пос. Аполлоновка (Первомайская муфта) кайрактинская свита в общем сохраняет свое строение, но и здесь наблюдается индивидуальность разреза, которая выражается в большом развитии мелкозернистых песчаников и наличии прослоев углистых алевролитов. Нижняя пачка сложена песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов и известняков, встречаются углистые алевролиты. В средней породе становятся несколько тоньше, присутствуют углистые аргиллиты с растительными отпечатками и редкие прослой глинистых известняков. Верхняя пачка, существенно песчанистая, с подчиненными прослоями алевролитов, известняков и углистых алевролитов. Мощность разреза 420 м.

В центральной части Тенизской впадины в зависимости от структурных особенностей впадины мощность кайрактинской свиты не везде

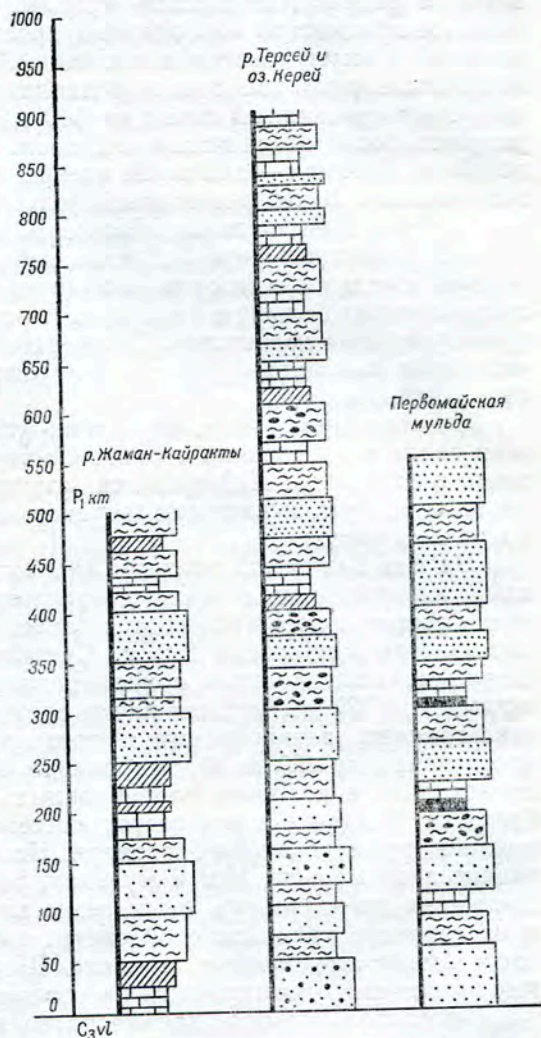


Рис. 3. Схема сопоставления разрезов кайрактинской свиты Тенизской впадины.
Услов. обозн. см. на рис. 1

одинакова. На поднятиях (Кокпектинское, Алкимское, Терсаккан-Атбасарское и др.) она колеблется от 300 до 600 м, в мульдах (Ащилинская, Аульбекская и др.) мощность ее увеличивается до 1000 м и более. Несмотря на различие мощностей и неоднородность петрографического состава пород, во всех разрезах кайрактинскую свиту удается разделить на три пачки и сопоставить с опорным разрезом. Для примера возьмем разрез Ащилинской мульды. Нижняя пачка свиты содержит большое количество карбонатных прослоев, среди которых два маркирующих — скорлуповатые известняки. Алевролиты и песчаники слагают одинаковое число прослоев и составляют 70% от всей массы пород пачки. Мощность нижней пачки от 300 до 350 м. Средняя пачка характеризуется более песчаным составом, мощность ее колеблется от 275 до 350 м. Верхняя — слагается алевролитами, которые преобладают над песчаниками. В ней значительно больше прослоев известняков и аргиллитов, чем в средней пачке. Мощность пачки 375—400 м.

На Майлыкольском поднятии наблюдается тот же разрез кайрактинской свиты, но в нем увеличивается количество пластов известняков, среди которых большую роль играют занозистые темно-серые оолитовые и водорослевые известняки. Темно-серые известняки содержат многочисленные раковины остракод, филлопод и чешуйки и фрагменты скелета гоноидных рыб.

На восточном крыле Терсаккан-Атбасарского поднятия кайрактинская свита представлена терригенно-карбонатными породами, залегающими в виде линз. Наблюдается замещение оолитовых разностей водорослевыми, брекчиевидными, зернистыми с обильными остатками филлопод и остракод.

На юге Тенизской впадины кайрактинская свита сложена песчаниками, алевролитами с тонкими прослоями известняков. По литологическому составу здесь выделяются также три пачки: нижняя существенно песчаная мощностью 220 м. Средняя, состоящая из чередующихся песчаников, алевролитов с карбонатными конкрециями и известняков мощностью 320 м. Верхняя пачка сложена ритмично чередующимися известняками, алевролитами и аргиллитами с массой остракод; мощность пачки до 420 м. Формирование отложений кайрактинской свиты происходило в довольно однообразных условиях большого озерного бассейна. Различие в мощностях свидетельствует о дальнейшем формировании структур второго порядка. На поднятиях мощности осадков значительно меньше, чем в мульдах, расположенных вблизи поднятия. Движения, по-видимому, были резко направленного знака, они влияли и на строение кайрактинской свиты, породы которой вблизи поднятий часто имеют линзовидное строение. Широко представлены брекчиевидные известняки, указывающие на оползневые явления.

Палеонтологические данные позволяют считать возраст кайрактинской свиты раннепермским. Впервые такое предположение высказала Л. Н. Ржанникова (1958), определившая спорово-пыльцевой комплекс из сероцветных отложений Коп-Казгана. В свите были найдены и определены¹ следующие растительные остатки: *Koretrophyllites setosus*, *Paracalamites decoratus* Eichw., *P. frigidus*, *P. cf. vicinalis*, *P. bellis*, *P. tenizicus* Мауь., *Noegeratiopsis derzavini* Neub., *Crassinervia kuznetskiana*, *Nephropsis* sp.; филлоподы: *Pseudestheria exiqua* (Eichw.), *Ps. tenella* (Jord.), *Ps. rimosa* (Gold.), *Ps. limbata* (Gold.) Ps., *Ps. exposita* Jig., *Cyclestheria* sp., *Brachygrapta limbata* Nov.; остракоды: *Darwinula stelmachovia* Belous., *D. pestrozvetica* Belous., *D. ordinata* Belous., *D. incognita* Belous., *D. gabaevi* Belous., *D. accuratiformis* Belous., *D. pseudokassini* Belous., *D. stelmachovella* Belo-

¹ Растительные остатки определены А. А. Майбородой, филлоподы — В. Е. Жигайте, остракоды — С. Б. Мамутовой.

us., *D. ingloria* Belous., *D. erunaca* Belous., *D. nasaliformis* Belous., *D. kazachstanica* Belous., *D. memoriproducta* Kasch., *D. lancetiformis* Kasch., *D. flexibilis* Kasch., *D. lunata* Kasch., *D. reschetnikovae* Kasch., *D. ratnovskaja* Kasch., *D. fidelis* Kasch., *D. buschminae* Kasch., *D. perlongoformis* Belous., *D. fragiliformis* Belous., *D. malachovensis* Belous., *D. curvula* Kasch., *D. granuma* Belous., *D. tumida* Busch., *D. tentekensis* Busch., *D. convexa* Busch., *D. aperata* Busch., *D. controversa* Busch., *D. mira* Busch., *Suchonella voenolaeformis* Kasch. и многие другие.

В состав комплекса остракод входят формы, встречающиеся в верхнем карбоне, такие, как *Darwinula tumida* Buschm., *D. mira* Buschm., *D. nova* Buschm., *D. clara* Buschm., *D. subbairdioides* Buschm., *D. controversa* Buschm.

С. Б. Мамутова на основании приведенных остракод устанавливает возраст кайрактинской свиты как раннепермский.

Спорово-пыльцевой комплекс по определению Л. Н. Ржанниковой состоит из следующих видов: *Separatisacculina latissima* Lub., *Coniferites nudus* Lub., *Protohaploxypinus copcasgani* Rzjan., *P. perfectus* Naum., *P. tractiferinus* Sam., *Protodiploxypinus bulaeformis* Sam., *Vittatina subsaccata* Sam., *V. striata* Lub., *Cordaitina ornata* Sam., *C. uralensis* Lub.; *C. sarenskii* Rzjan., *Azonoletes refraxus* Lub., *A. caperatus* Lub., *A. recjispinus* Lub., *Elonichtys* cf. *robinsonii* Hibb., *Gonotodus* ex gr. *parvidens* Tgg.

Все приведенные ископаемые остатки позволяют датировать возраст кайрактинской свиты нижней пермью (возможно, кунгурский ярус).

Кийминская свита. Отложения кийминской свиты распространены значительно меньше, чем породы кайрактинской и владимировской свит. Они выполняют центральные части Кийминской, Третьяковской, Арчалинской, Аульбекской, Ацилинской, Ладыженской и других мульд. По цвету и составу породы этой свиты значительно отличаются от нижележащих отложений. Породы, входящие в состав свиты, пестроцветны и значительно грубее. В разрезе наблюдается чередование фиолетово-красных и зеленовато-серых отложений. Граница между свитами резкая и обычно проводится по появлению пород красных тонов и новых групп организмов, в частности пелеципод.

Кийминская свита сложена чередующимися между собой песчаниками, алевролитами с прослоями серых, темно-серых и пятнистых известняков и аргиллитов. С алевролитами и аргиллитами связаны прослои карбонатных конкреций. Конкреции часто неправильной формы, их размеры колеблются от 0,5 до 10—15 см. В Кийминской, Третьяковской и других мульдах, расположенных на северном крыле впадины, среди красноцветных пород прослои известняков встречаются редко, но к югу количество их значительно увеличивается. Известняки по текстурным особенностям представлены несколькими разновидностями: плотными пелитоморфными серой и розовато-серой окраски, тонкоплитчатыми занозистыми темно-серого почти черного цвета, серыми кристаллическими и «порфирированными», в которых основная масса тонкозернистая с крупными продолговатой формы кристаллами кальцита, иногда замещенного гипсом.

В центральной части впадины преобладают алевролиты и аргиллиты, а песчаники играют подчиненную роль. Наиболее полным разрезом с нижней и верхней границами является разрез по р. Жаман-Кайракты, который является стратотипом и относится к разряду опорных разрезов (рис. 4). Строение разреза здесь следующее (снизу):

1. Пачка алевролитов, серых и серовато-розовых мелкозернистых песчаников с тонкими прослоями глинистых известняков. Песчаники с хорошо выраженной косою слоистостью. В алевролитах встречаются карбонатные конкреции серо-красного цвета

- | | |
|--|-------|
| 2. Пачка мелкозернистых красноцветных косослоистых песчаников, переслаивающихся с зеленовато-серыми и красно-бурыми алевролитами | 100 м |
| 3. Пачка песчаников и алевролитов красно-бурого и зеленовато-серого цвета. Песчаники мелко-, среднезернистые. Алевролиты с карбонатными конкрециями и прослоями известняков | 53 „ |
| 4. Пачка алевролитов лилово-красных с примазками малахита и редкими прослоями зеленовато-серых песчаников с отпечатками растений и волноприбойными знаками | 65 „ |
| 5. Массивные серые мелкозернистые песчаники с прослоями среднезернистых и алевролитов вишнево-бурого цвета. В основании пачки прослой мелкогалечного конгломерата | 75 „ |
| 6. Пачка лилово-красных и зеленовато-серых песчаников с прослоями алевролитов, известняков и аргиллитов. В ней встречены остракоды и филлоподы | 110 „ |
| 7. Массивные и плитчатые мелкозернистые песчаники лилово-красные с косой слоистостью. Среди песчаников находятся алевролиты и аргиллиты зеленовато-серого реже красного цвета с карбонатными конкрециями и тонкими прослоями пелитоморфных известняков | 134 „ |

Общая мощность кийминской свиты 573—600 м.

К западу от описанного разреза по долине р. Жаксы-Кайракты обнажаются породы кийминской свиты, которая характеризуется меньшей мощностью, более линзовидным строением и преобладанием песчаного материала. Этот

разрез сходен с разрезом западного крыла впадины. Граница между кайрактинской и кийминской свитами здесь резкая, но без размыва и проводится по составу и окраске пород.

Отложения кийминской свиты широко развиты восточнее р. Жаман-Кайракты, но полного разреза здесь нет. По рекам Жабай (у пос. Покровка) и Арчалы (южнее пос. Новобратского) кийминская свита представлена не полным разрезом. Ее отложения выполняют центральные части мульд и лежат почти горизонтально, их мощность 200—300 м. У пос. Покровка вскрытая часть свиты складывается красноцветными мелкозернистыми песчаниками с линзовидной и косой слоистостью и алевролитами с очень редкими прослоями аргиллитов. В алевролитах встречены многочисленные карбонатные конкреции различной формы и размеров.

По р. Арчалы состав

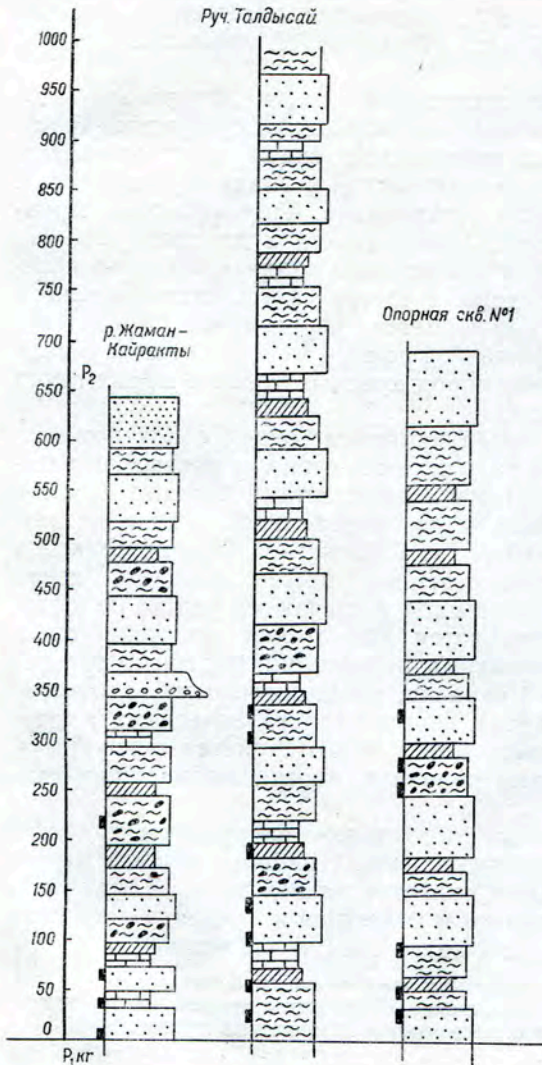


Рис. 4. Схема сопоставления разрезов кийминской свиты Тенизской впадины.

Услов. обозн. см. на рис. 1

пород кийминской свиты сходен с описанным, но здесь отложения более мелкозернистые, среди них преобладают алевролиты с прослоями аргиллитов и известняков.

Сопоставляя разрезы северного крыла впадины друг с другом, не удается выявить черты сходства, так как каждый разрез имеет собственное строение, что затрудняет выделение маркирующих горизонтов и разделение мощной толщи пород.

В центральной части Тенизской впадины и южнее по ручьям Эспесаю и Большому Табылгисаю кийминская свита представлена в основном алевролитами, аргиллитами и известняками, мелкозернистые песчаники играют здесь подчиненную роль. В породах встречены обильные пеллециподы, гоноидные рыбы, филлоподы и остракоды. Особенностью кийминской свиты является присутствие «порфирированных» известняков в виде пластов и конкреций. В известняках основная масса пелитоморфная с включениями кальцита и гипса продолговатой и игольчатой формы. Помимо «порфирированных» известняков встречены еще темно-серые, почти черные, занозистые плитчатые и серые мелкокристаллические известняки, редко наблюдаются оолитовые линзовидного облика, которые по простиранию выклиниваются. Цвет пород зеленовато-серый, лиловато-красный, их соотношение равное. Мощность пород достигает 1000 м и более.

Кийминская свита постепенно сменяется кайрактинской, граница между ними проводится по появлению красных прослоев.

Изученные разрезы кийминской свиты территории Тенизской впадины позволяют установить, что в северной части впадины (нижнее течение р. Терсаккан, рек Жаксы- и Жаман-Кайракты и площадь к востоку от них) преобладают лилово-красные породы, состав их грубее и разрез слагают в основном мелкозернистые песчаники и алевролиты, изредка встречаются гравелиты и мелкогалечные конгломераты, более тонкие разности пород — известняки и аргиллиты — играют второстепенную роль. Среди известняков отмечаются пелитоморфные и мелкокристаллические разности, «порфирированные» или отсутствуют вовсе, или встречаются в виде тонких и редких прослоев. Насыщенность пород органическими остатками сравнительно слабая; редко попадаются остатки гоноидных рыб (р. Жаман-Кайракты), растительные остатки, остатки наземных позвоночных и филлоподы. Значительно богаче представлены остракоды. В песчаниках хорошо выражена линзовидная, волнистая и косая слоистость. Мощность разреза колеблется от 300 до 600 м.

В южной половине впадины кийминская свита представлена более мелкозернистым материалом; здесь преобладают алевролиты, аргиллиты и известняки, мелкозернистые песчаники имеют подчиненное значение. Зеленовато-серые тона пород часто сменяются красными, но преобладают зеленые и серые оттенки. Большое значение имеют «порфирированные» известняки. В отложениях присутствуют обильные органические остатки. Мощность разреза колеблется от 650 до 1200—1300 м.

В настоящее время имеется достаточно палеонтологического материала, который позволяет довольно точно установить возраст кийминской свиты. Так по р. Жаман-Кайракты собраны гоноидные рыбы, филлоподы, остракоды и остатки растений, по р. Терсаккану — остатки наземных позвоночных, филлоподы и остракоды, по рекам Ащилы, Эспесаю и севернее оз. Тенгиз (кern из скважин) собраны пеллециподы (много), гоноидные рыбы, филлоподы и остракоды¹. *Gnorhimosuchus satpaevi* E f r., *Labyrinthodontia*, *Batrachosauria*, *Seymourimorpha*, *Cotylolosauria*, *Deacleptomorpha*, *Pelycosauria*, *Pseudesthonia plicifera* R a y m.,

¹ Позвоночные определял И. А. Ефремов, гоноидные рыбы — Д. В. Обручев, филлоподы — Н. И. Новожилов и В. К. Жигайте, остракоды — С. Б. Мамутова, пеллециподы — Н. В. Иванова.

Ps. plackstonensis Raym., *Ps. plicatifera* Nevj., *Ps. simoni* Raym., *Ps. obenaueri* (Guth.), *Ps. shiensis* Novoj., *Erisopsis tessellata* (Jones) Raym., *Er. belli* Raym., *Er. modesta* Novoj., *Asmussia exima* (Schw.), *A. asiatica* Novoj., *Liaestheria lallyensis* (Jones) Raym., *L. aviformis* Novoj., *Estheria ischimica* Novoj., *Pseudestheria* cf. *limbata* (Gold.), *Ps. tenella* (Jord.), *Ps. aff. brevis* Raym., *Ps. ex gr. subrugosa* Zasp., *Ps. exclavata* Dun., *Ps. rimoda* (Gold.), *Paleolimnadiopsis* sp.

Приведенный список форм соответствует средней части разреза кийминской свиты. И. А. Ефремов по остаткам позвоночных возраст кийминской свиты считает нижнепермским. Н. И. Новожилов отмечает, что из филлопод девять видов характеризуют нижнепермские отложения, четыре вида среди них новых и два вида имеют распространение от верхнего карбона до перми. С. А. Несмеяновым и нами по руч. Эспесяю собраны растительные остатки, которые по определению М. И. Борсука относятся к *Paracalamites decoratus* Schw. и *Noeggerathiopsis derzavini*; это указывает на нижнепермский возраст вмещающих остатков пород.

Из остракод определены виды, относящиеся к семейству Darwinuloidea и роду *Darwinula*. Однако встречены представители еще трех родов *Suchonella*, *Darwinuloides*, *Gerdalia*: *Darwinula stelmachovella* Belous., *D. aff. fainella* Belous., *D. pestrozvetica* Belous., *D. lancetiformis* Kasch., *D. stelmachovia* Belous., *D. nasaliformis* Belous., *D. perlongoformis* Belous., *D. ingloria* Belous., *D. granuma* Belous., *D. mamutavae* Kasch., *P. gabaevi* Belous., *D. buschminae* Kasch., *D. accuratoformis* Belous., *D. formosa* Resch., *D. ratnovskaja* Kasch., *D. pseudokassini* Belous., *D. pyroformis* Kasch., *D. kazakstanica* Belous., *D. pseudochramovi* Belous., *D. dolinskaja* Busch., *D. aff. forschi* Palan., *D. aff. triangularis* Busch., *D. fidelis* Kasch., *Suchonella anubensis* Kasch., *S. aff. pseudonasalis* Belous., *Gerdalia aff. tuba* Mich., *Darwinuloides* sp. и многие др. Основной состав видов характерен для нижней перми. Однако существенное значение приобретают верхнепермские виды, такие, как *Darwinula aff. abunda* Mand., *D. aff. avatieformis* Kasch., *D. aff. inorta* Kasch., *D. aff. daedala* Mich., *D. aff. lubimovae* Kasch., *Suchonella anulensis* Kasch., *S. aff. pseudonasalis* Belous., *Gerdalia aff. tuba* Mich., *G. pseudomodiolus ella* Vet. Эти формы известны из отложений уфимского яруса Восточно-Европейской платформы, Урала и Заволжья.

В большом количестве в юго-восточной части впадины встречены пеллециподы, которые определены до рода: *Palaeonodonta* sp., *Anthraconauta* sp., *Sicrodontella* sp., *Edmontia* sp., *Palaeomutela mirica* Vet. По заключению Н. В. Ивановой, общий облик фауны пермский, скорее верхнепермский, хотя среди пеллеципод встречаются представители нижнепермских родов, например *Pseudomodiolus*, который доживает свой век.

Таким образом, все приведенные органические остатки, собранные в кийминской свите, свидетельствуют о том, что ее возраст нижняя — верхняя пермь. Верхняя часть разреза, по-видимому, отвечает казанскому ярусу.

Состав пород, цвет, текстура, а также захоронение органических остатков указывают на существование на юге впадины пресноводного озера со спокойными гидродинамическими условиями и пологими берегами. Климат в это время был жарким без резких колебаний температуры. Возможно, бассейн был солонатоводным, о чем свидетельствуют некоторые рода пеллеципод.

Шоптыкульская свита. Породы свиты распространены очень незначительно, они занимают центральные части Кийминской и Ладыженской мульд. Их мощность здесь колеблется от 150 до 600 м. Отложения

Шоптыкульской свиты по литологическому составу отличаются от пород нижележащей свиты. Преобладают здесь тонкоплитчатые мелко-, среднезернистые красно-бурые песчаники, более тонкие разности пород отсутствуют или представлены тонкими прослоями лилово-красных алевролитов, которые расположены или в нижней, или в средней частях разреза. Среди песчаников встречаются карбонатные конкреции серовато-красного цвета, очень разнообразны по форме и размерам. Наряду с конкрециями встречаются тонкие прослои (до 0,2 м) серых, красновато-серых «порфириовидных» известняков, нередко с многочисленными продолговатыми включениями кальцита. Они насыщают породы настолько, что при расколе создается впечатление их ячеистости.

В отмеченных мульдах разрез шоптыкульской свиты имеет свои особенности. В Кийминской мульде песчаники, алевролиты исключительно лилово-красных тонов, а известняки только темно-серые с характерной многогранной отдельностью; при выветривании их образуется «такрыная» поверхность. По р. Жаман-Кайракты наряду с лилово-красными породами встречаются темно-серые. Ладыженская мульда слогается песчаниками и алевролитами с многочисленными тонкими прослоями (до 0,1 м) известняков, среди них преобладают «порфириовидные»; в последних встречены остатки остракод из семейства *Darwinuloidea* и пелеципод.

В разрезах количество известняков все время меняется; то они составляют 10% и более объема разреза, то 2—5%. Обычно известняки плотные пелитоморфные с игольчатыми выделениями кальцита и гипса и значительной примесью органического вещества, равномерно пропитывающего породу. В них наблюдаются участки и прожилки, сложенные более крупнозернистыми кальцитом с дендритами органического вещества. В известняках присутствует алевритовый обломочный материал в виде зерен кварца, плагиоклаза и рудных зерен. Часто известняки переполнены перекристаллизованными остатками раковин остракод. В некоторых образцах встречаются обломки костей рыб размером до 2—2,5 мм, сложенных аморфным фосфатом. В известняках найдены радиальнолучистые агрегаты барита. Их характерная особенность — наличие многочисленных пустот, оставшихся, по-видимому, вследствие выщелачивания гипса. Пустоты имеют форму квадратов или ромбов. Чаще всего они выполнены агрегатом зернистого кальцита. Вместе с кальцитом встречается коричнево-бурое органическое вещество, гипс и переотложенный фосфат.

Песчаники представлены тонкоплитчатыми лилово-красными полимиктовыми мелкозернистыми известковистыми разностями. Они пронизаны тонкой сетью трещинок, выполненных кристаллическим кальцитом. Обломки, входящие в состав песчаников, имеют различную окатанность, неровные края и покрыты «рубашкой» гидроокислов железа. Песчаник состоит из плохо окатанных зерен и обломков (0,01 до 0,5 мм) кварца (20—30%), полевых шпатов (30%), эффузивов основного состава (45—20%), кислых эффузивов (10%), кремнистых пород (до 10%). В небольшом количестве встречаются обломки хлоритизированных пород, листочки биотита и мусковита, а также обломки эпидота и лимонита. Цемент составляет до 30—60% от общей массы породы. Наиболее часто встречается карбонатный цемент разъедания, очень редко — кварцевый цемент регенерации и халцедоновый цемент обрастания.

Все эти данные свидетельствуют о том, что породы шоптыкульской свиты накапливались в постепенно отмирающем озерном бассейне.

С. А. Несмеянов (1954), изучавший красноцветные породы на юге Тенизской впадины, пришел к выводу о наличии лишь одной красноцветной толщи — кийминской; шоптыкульскую же свиту, выделенную Н. В. Литвинович в 1949 г. в северо-западной части впадины (в Кийминской мульде), С. А. Несмеянов считает верхней частью кийминской

свиты. Однако новые палеонтологические данные оставляют в силе выделение шоптыкульской свиты, так как в Ладыженской мульде в скв. 1 в интервале 25—30 м встречены пелециподы, которые, по определению О. В. Лобановой, относятся к следующим видам: *Anthracomia fedorovi* Khalif., *A. ex gr. tsehernyschowi* Khalif. Оба эти вида, по мнению О. В. Лобановой, указывают на верхнепермский возраст пород. Данные виды описаны Л. А. Халфиным из кольчугинской свиты Кузбасса и установлены в эффузивно-туффитовой свите Б. М. Люткевичем на Западном Таймыре.

Кроме того, в районе оз. Шоптыкуль С. Б. Мамутовой собраны следующие остракоды: *Darwinula lancetiformis* Kasch., *D. ovataeformis* Kasch., *D. sindorensis* Kasch., *D. forschii* Palant., *D. inornatina* Belous., *D. pyroformis* Kasch., *D. commoda* Resch., *D. aff. daedata* Misch., *D. lubimovae* Kasch., которые также указывают на верхнепермский возраст отложений шоптыкульской свиты.

ДЖЕЗКАЗГАНСКАЯ ВПАДИНА

Верхнепалеозойские отложения, выполняющие Джекказганскую впадину и ряд небольших синклиналей к северу от нее, подразделяются на четыре свиты: таскудукскую, джекказганскую, жиделисайскую и кенгирскую. Две первые относятся к среднему и верхнему карбону, жиделисайская и кенгирская свиты принадлежат к нижней и отчасти верхней перми.

В основе стратиграфического расчленения верхнепалеозойских отложений Джекказганской впадины лежат литологические признаки вследствие редкого нахождения в них органических остатков. Исключение представляет лишь кенгирская свита, в породах которой найдено большое количество остракод и пелеципод. В Джекказганской впадине верхнепалеозойские отложения сравнительно хорошо обнажены на западе и севере, в центральной и восточной же частях они изолированными пятнами выступают из-под размытых третичных и четвертичных отложений. Лучшие выходы приурочены к долинам наиболее крупных рек. На юге впадины верхний палеозой полностью перекрыт мезозой-кайнозойским чехлом. Его присутствие там установлено картировочным и поисковым бурением, а также геофизическими исследованиями. Таким образом, стратиграфическое расчленение верхнепалеозойских отложений Джекказганской впадины основывается на разрезах ее западных и северных районов, в то время как данные по остальной, большей, части впадины только позволяют с различной степенью достоверности судить о характере изменений в строении выделенных стратиграфических комплексов.

Разрезы верхнепалеозойских отложений детально описаны в Джекказганской группе месторождений, по рекам Каракингир, Койтамасай, Джекды, Кумола, Керегетассай, Дюсембай и Белеуты, а также на сопке Коктюбе. Наиболее подробно изучены таскудукская и джекказганская свиты, для которых составлено около 30 послойных разрезов¹.

Таскудукская и джекказганская свиты выходят по периферии Джекказганской впадины, на севере которой обособляются Кумолинская и Джекказганская синклинали, разобщенные Жанайской антиклиналью. Таскудукская свита выполняет внутреннюю часть Шолакской синклинали по р. Белеуты. Жиделисайская и кенгирская свиты находятся только в центральных частях впадины и названных синклиналей. В большинстве мест верхнепалеозойские образования залегают моноклинально на

¹ Для характеристики всех стратиграфических подразделений частично использованы материалы Ю. А. Зайцева и др. (1959, 1961 гг.) и некоторые данные глубокого поискового бурения и геологических съемок.

крыльях Джезказганской впадины. Только в ее центральной части они собраны в крупные пологие складки, вытянутые в северном и северо-западном направлениях (Габай и др., 1959; Иванушко и др., 1963).

Отдельно взятый разрез любой свиты верхнего палеозоя имеет монотонный облик и представлен чередующимися двумя-тремя преобладающими петрографическими разностями пород: в таскудукской, джезказганской и жиделисайской свитах — это песчаники, алевролиты и аргиллиты; в кенгирской свите — мергели, известняки и аргиллиты. При всем однообразии свит на значительной площади в них все же намечаются существенные различия, позволяющие выделить ряд типовых разрезов, характеристика которых и дает наиболее полное представление об общем облике свит. Каждый тип разреза характеризует собой определенные области, в пределах которых строение свит также не остается постоянным, однако изменения внутри областей носят частный характер, в то время как переходные области отражают более общие закономерности. Границы между областями проводятся достаточно условно из-за постепенной смены разрезов.

Помимо общего облика, сочетания и количественного распределения тех или иных разностей пород, некоторые разрезы свит отличаются друг от друга мощностями, неизменно влияющими на их строение. Поэтому мощности свит являются дополнительными факторами при обособлении типовых разрезов, которые являются основой при рассмотрении стратиграфии и строения всех верхнепалеозойских отложений Джезказганской впадины.

Таскудукская свита. Таскудукская свита представлена однообразной толщей чередующихся терригенных и глинистых пород. В разрезе обычно преобладают песчаники и алевролиты, им резко подчинены аргиллиты. Еще реже встречаются прослойки и линзы конгломератов и известняков. Особое место занимает маркирующий горизонт с кремнями, прослеживающийся с очень небольшими перерывами практически на всей территории развития таскудукской свиты.

Граница свиты с белеутинским горизонтом проводится по первому появлению в непрерывном разрезе каменноугольных отложений красноцветных пород. Полной уверенности в изохронности нижней границы таскудукской свиты на всей территории впадины в настоящее время не имеется. Поэтому этот вопрос требует дополнительного изучения, особенно в связи с необходимостью корреляции разрезов некоторых месторождений Джезказганского рудного узла.

Верхняя граница свиты проводится в основании пласта так называемого раймундовского конгломерата. Эта граница достаточно отчетливо устанавливается в северной и восточной частях впадины, где пласт раймундовского конгломерата можно наблюдать почти во всех разрезах свиты. На западе и юге впадины названные конгломераты отсутствуют, что весьма затрудняет точное проведение границы с вышележащей джезказганской свитой. Основным критерием, определяющим примерное положение кровли таскудукской свиты на западе, является горизонт с линзами характерных туфов и туффитов.

На крайнем юге впадины (сопка Коктюбе) верхняя граница таскудукской свиты устанавливается совершенно условно; здесь названный маркирующий горизонт отсутствует.

На всей территории Джезказганской впадины для таскудукской свиты может быть выделено три основных типа разреза. Первый тип характеризует окрестности Джезказганской группы месторождений, второй свойствен Кумолинской синклинали и западному крылу Джезказганской впадины, третий отражает строение таскудукской свиты в восточной части впадины. В центральных частях впадины таскудукская свита находится на значительной глубине и ее строение в настоящее время неизвестно.

Первый тип разреза таскудукской свиты (рис. 5) в районе месторождений Джекказганской группы имеет важное практическое значение, поскольку к нему во многих местах приурочено медное оруденение. Типичный разрез свиты составлен на месторождении Джартаг, где в магистральной канаве и на ее продолжении обнажаются следующие породы (снизу):

1. Алевролиты и аргиллиты, чередующиеся между собой, внизу пачки зелено-серые, сверху красно-бурые. В нижней и средней частях — прослой песчаников, красно-бурых мелкозернистых, линзовидно-слоистых. В верхней части породы насыщены карбонатными желваками и содержат прослой серых кристаллических известняков	30 м
2. Песчаники серые и зеленовато-серые, мелко-, среднезернистые. Алевролиты и аргиллиты красно-бурые	10 ..
3. Пачка песчаников серых и фиолетово-серых мелко-, среднезернистых массивных горизонтально-слоистых. Алевролиты и аргиллиты с карбонатными конкрециями	18 ..
4. Алевролиты и аргиллиты красно-бурые с карбонатными конкрециями. В нижней части пачки прослой известняков буровато-серых пелитоморфных, в средней — два прослоя песчаников фиолетово-серых среднезернистых линзовидно-слоистых	14 ..
5. Пачка песчаников фиолетово-зеленовато-серых, среднезернистых, чередующихся с алевролитами и аргиллитами красно-бурыми с пластинами известняков серых и буровато-серых, кристаллических	21,5 ..
6. Пачка песчаников серовато-красных среднезернистых массивных с прослоями, обогащенными обломками аргиллитов	23 ..
7. Алевролиты и аргиллиты красно-бурые с прослоями известняков и известковистыми конкрециями	16 ..
8. Конгломераты, гравелиты и грубозернистые песчаники, розовато-зеленовато-серые, сверху зеленовато-серые, массивные и грубокосо-слоистые. Вверху пачки линзы красно-бурых алевролитов и аргиллитов с включениями кремнистых желваков	18 ..
9. Кремни серые и бежевые среди красно-бурых алевролитов, аргиллитов, мелкозернистых песчаников и туффитов	22 ..
10. Песчаники серые, средне-, мелкозернистые горизонтально-слоистые с желваками буровато-серых известняков, чередующиеся между собой	19 ..
11. Песчаники зеленовато-серые средне-, крупнозернистые массивные горизонтально-слоистые с обломками коричневых аргиллитов и с включениями одиночной гальки зеленых кремнистых пород	12 ..
12. Пачка чередующихся алевролитов и аргиллитов красно-бурых с желваками буровато-зеленых известковистых конкреций. Песчаники розовато-зеленые крупно-, среднезернистые грубокосо-слоистые с обильными включениями обломков коричневых аргиллитов. В верхней части пачки присутствуют линзы пепловых туффов	25 ..

Выше располагаются крупнозернистые песчаники и конгломераты раймундовского горизонта. Суммарная мощность таскудукской свиты 235 м.

Близкое строение таскудукская свита имеет на участках рудопроявлений Каракингир, Соркудук, Таскудук и в пределах рудного поля Джекказганского месторождения. Во всех этих местах среди песчаников свиты преобладают зелено-серые разности, хотя от разреза к разрезу количество пластов, их мощность и распределение не остаются постоянными. Нередко существенные замещения происходят на очень коротких расстояниях. Пачки тонкозернистых пород, имеющих в подавляющем большинстве случаев красно-бурый цвет, также меняют на площади как свое внутреннее строение, так и мощности.

Несколько по-другому построена таскудукская свита в районе рудопроявлений Пектаг, Копкудук, Талдыбулан, Каратаг и месторождений Кипшакпай, Сарыоба, Итауз, Спасское и Акчий, а также на рудопроявлениях Джезды, Шилисай, Адельбексай и Бесеньтисай (см. рис. 5). Главной особенностью разрезов перечисленных участков является то, что песчаники образуют более мощные пласты, причем тонкозернистые породы четко обособлены от них в пачки солидных размеров (30 м и более). Отдельные пласты и пачки устойчиво протягиваются на значительные расстояния несмотря на то, что их состав и мощность существенно

изменяются. Общая мощность свиты увеличивается и местами достигает 520 м.

Второй характерной чертой таскудукской свиты во всех перечисленных местах является локализация зелено-серых песчаников в нижней трети свиты, в то время как выше по разрезу присутствуют преимущественно красно-бурые, реже серовато-бурые и совсем редко зеленовато-бурые песчаники. Тонкозернистые породы в большинстве случаев имеют красно-бурый цвет и только в некоторых участках месторождения (Спасское, Сарыоба) присутствуют мощные пачки алевролитов и аргиллитов зеленого и темно-серого цвета. При этом они обычно не встречаются выше горизонта кремней.

Второй тип таскудукской свиты обнажается на западе Джезказганской впадины и представлен преимущественно красноцветными породами, среди которых преобладают песчаники. Тонкозернистые породы образуют либо мелкие линзы, либо мощные четко обособленные пачки. Сероцветные породы, аргиллиты и алевролиты встречаются только в самом низу и имеют незначительное площадное распространение (см. рис. 5).

Указанная характеристика свойственна таскудукской свите во всей западной части впадины, хотя ее частные разрезы столь же изменчивы, как и на площади месторождений Джезказганской группы. Значительные изменения претерпевают также мощности свиты. Наиболее полное представление о строении свиты дает ее разрез, описанный в северной части Кумолинской синклинали, в районе слияния рек Бала- и Улькен-Жезды. Разрез здесь следующий (снизу):

1. Песчаники красно-бурые мелко-, среднезернистые массивные с линзами конгломератов из галек коричневых аргиллитов. В верхней части пачки прослой зеленых алевролитов

2. Песчаники серые зеленовато-серые среднезернистые массивные и горизонтальнослоистые, чередующиеся с аргиллитами зелеными кремнистыми, содержащими линзы алевролитов и мелкозернистых песчаников. В алевролитах встречены карбонатные желваки

3. Песчаники фиолетово-серые и красно-бурые мелкозернистые пятнистые линзовидно- и горизонтальнослоистые

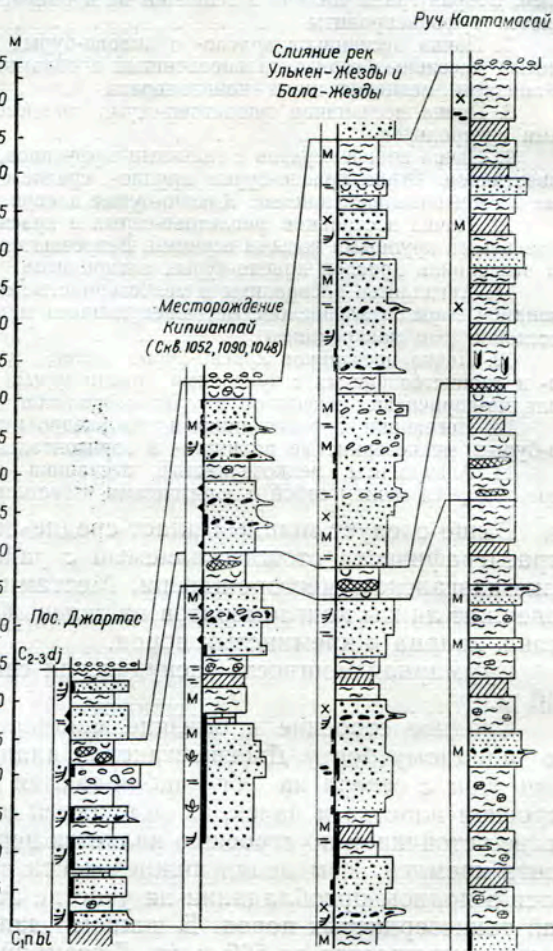


Рис. 5. Схема сопоставления разрезов таскудукской свиты Джезказганской впадины.

Услов. обозн. см. на рис. 6

55 м

58 "

66 "

4. Пачка алевролитов красно-бурых, линзовиднослоистых, выше песчаники красно-бурые мелкозернистые с линзами конгломератов из галек коричневых аргиллитов	54 м
5. Песчаники красно-бурые мелкозернистые, в основном массивные, реже горизонтальнослоистые с обломками коричневых аргиллитов	86 „
6. Две низкие гряды, в основании первой выходят красно-бурые алевролиты. Вершина гряды сложена туфами и туфо-алевролитами, проросшими кремнями. Вторая гряда состоит в основном из кремней, вмещающими породами являются туфоалевролиты	30 „
7. Пачка песчаников красно- и лилово-бурых мелко-, средне-, крупнозернистых массивных горизонтальнослоистых с обломками коричневых аргиллитов и линзами мелкогалечного конгломерата	68 „
8. Пачка песчаников фиолетово-серых среднезернистых массивных с линзами алевролитов	73 „
9. Пачка конгломератов с гальками эффузивов, кремнистых пород и серых известняков. Выше красно-бурые крупно-, среднезернистые песчаники массивные и горизонтальнослоистые. Красно-бурые алевролиты и аргиллиты	27 „
10. Пачка песчаников фиолетово-серых и красно-бурых, среднезернистых с отдельными крупными косыми сериями. Встречаются линзы конгломератов. Среди песчаников прослой красно-бурых алевролитов	88 „
11. Аргиллиты, алевролиты и мелкозернистые песчаники красно-бурые линзовидно-, горизонтальнослоистые, чередующиеся между собой с обильными известковистыми конкрециями	25 „
12. Пачка песчаников красно-бурых мелко-, среднезернистых горизонтально- и волнистослоистых с прослоями красно-бурых алевролитов с линзами шоколадно-коричневых туффитов и туфоалевролитов	72 „
13. Песчаники, туфопесчаники и туфоалевролиты коричнево-красные и светло-бурые, мелкозернистые волнисто- и горизонтальнослоистые	14 „
14. Алевролиты, мелкозернистые песчаники и аргиллиты красно-бурые, чередующиеся между собой с горизонтами известковистых желваков	32 „

Выше следует мощный пласт средне- и мелкозернистых песчаников, стратиграфически отождествляемый с раймундовским горизонтом на Джекказганском месторождении. Местами песчаники пудинговые или содержат линзы конгломератов из галек эффузивов и туфов кислого состава, кварца и кремнистых пород.

Суммарная мощность таскудукской свиты в приведенном разрезе 740 м.

Сходное строение и близкие мощности таскудукская свита имеет по западному борту Джекказганской впадины вплоть до р. Дюсембай. При этом с севера на юг наблюдаются многочисленные изменения строения пластов и пачек, их мощностей и текстурных признаков. Наиболее устойчивой по строению является верхняя часть свиты выше горизонта кремней. Изменения нижней части свиты значительны и выражаются в полном преобладании на участке от руч. Кунтугай до р. Дюсембай тонкозернистых пород. В южном направлении общая мощность свиты сокращается до 500 м (р. Дюсембай), более существенное сокращение ее мощности — до 250 м — без принципиальных изменений в строении отмечается для крайней юго-западной части Джекказганской впадины и Шолакской синклинали (р. Белеуты).

Третий тип таскудукской свиты изучен на востоке Джекказганской впадины, где он имеет своеобразное строение, отличное от строения вышеописанных участков. Основными его особенностями являются большие мощности и преобладание в разрезе тонкозернистых пород и красно-бурой окраски (см. рис. 5).

В верхней части разреза находится пласт грубозернистых пудинговых песчаников с линзами конгломератов раймундовского типа. Мощность таскудукской свиты разреза третьего типа составляет 820 м. Это наибольшая мощность свиты во всей Джекказганской впадине.

К югу от описанного разреза по восточному борту впадины таскудукская свита изучена пока недостаточно. Фрагментарные сведения из работы Б. Ш. Клингер (1962) показывают, что строение и состав свиты непостоянны. Так, в районе р. Сарысу в ее разрезе появляются мощные пласты средне- и крупнозернистых грубокосослоистых красно-бурых песчаников. Общая мощность свиты уменьшается там до 550 м.

В последние годы с помощью глубокого бурения получены интересные материалы, дополняющие строение таскудукской свиты по восточному и юго-восточному бортам впадины. В районе урочища Жаман-Айбат отмечается уменьшение мощности свиты до 115—123 м. Свита сложена красновато-фиолетовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Последовательное изучение керна показывает, что строение и состав свиты не остаются постоянными. Так, в скв. 25 преобладают алевролиты с тонкими прослоями и линзами мелкозернистых песчаников; в скв. 26 алевролиты и песчаники имеют равное соотношение и образуют пласты мощностью до 15 м. В верхней половине свиты (скв. 28) находится более грубый материал, представленный среднезернистыми песчаниками.

По юго-восточному крылу впадины таскудукская свита вскрыта картировочными скважинами (79, 125 и др.), она сложена красноцветными тонкозернистыми породами с прослоями (0,2—0,5 м) темно-серых известняков с остракодами.

Свита в Джезказганской впадине четко разделяется горизонтом кремней на две части, которые устанавливаются во всех разрезах и сопоставляются по всей территории. Горизонт с кремнями практически прослеживается повсеместно примерно в средней части свиты. В окрестностях пос. Никольского и рудопоявления Каракингир кремни в разрезе таскудукской свиты отсутствуют, внутреннее строение горизонта с кремнями изменяется. На юго-западе впадины в нем обычно наблюдаются два пласта известняков, заключенных в красноцветных алевролитах и аргиллитах. Преимущественно известняки, реже алевролиты и аргиллиты содержат желваки и линзочки светло- и темно-серых кремней разнообразных размеров, формы и расположения. Суммарная мощность горизонта здесь обычно составляет 10—12 м.

В северной части впадины и прилегающих к ней синклиналиях горизонт с кремнями имеет иное строение. Обычно здесь присутствует один, реже два пласта известняков в пачке чередующихся аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников. При этом кремневые желваки, прожилки и линзы интенсивно пронизывают все разности пород по всему горизонту, максимально концентрируясь в трех-четыре пластах. Особенностью горизонта с кремнями в этих местах является присутствие в нем линз туфов и примеси вулканического материала в прочих разностях пород. Желваки и гнезда кремней развиты также и в вулканогенных породах. Общая мощность горизонта достигает здесь 35—40 м. Следует отметить, что известняки из общей мощности горизонта составляют 2 м и вскрываются обычно только в скважинах, в то время как в естественных выходах они всегда выщелочены. Своеобразно построен горизонт с кремнями на востоке Джезказганской впадины (р. Коптамсай), где особенно отчетливо выступает ассоциация кремней с вулканическими туфами. В разрезе горизонта в чередовании с красно-бурными тонкозернистыми породами находится четыре пласта туфов и туффитов. Все породы интенсивно пронизаны кремневыми выделениями. Мощность горизонта 100—150 м.

В верхней части таскудукской свиты находится горизонт с туфами и туффитами. Картирование позволило установить его маркирующее значение для Джезказганской и Кумолинской синклиналей и западного борта Джезказганской впадины. Он представлен пачкой чередующихся красноцветных алевролитов, аргиллитов и мелкозернистых песчаников изменчивой мощности, заключающей в себе обычно одну линзу или прослой вулканогенных пород: розово-белых, светло-розовых и розово-красных туфов, туффитов, туфоалевролитов и туфопесчаников крепких кремнистых с раковистым изломом и острыми режущими краями на свежем сколе. Вулканогенно-осадочные разности обычно имеют горизонтальную или линзовидную слоистость. Туфы массивны или порфи-

ровидны за счет розовых обломков полевых шпатов. Мощность прослоев вулканогенных пород изменяется от десятков сантиметров до нескольких метров при протяжении от первых до многих десятков километров. Единственным местом, где в разрезе пачки были встречены две самостоятельные линзы туффитов и туффопесчаников, является север Кумолинской синклинали (Голубовский, Голубовская, 1964).

Возраст таскудукской свиты устанавливается по ее стратиграфическому положению, соотношению с подстилающими породами, а также на основании находок органических остатков. Свита подстилается морскими толщами намюра, с которыми повсеместно связана постепенным переходом. В разрезах по р. Белеуты, Шолакской синклинали и западного борта Джезказганской впадины типичные представители морской фауны конца намюрского века известны в 10—12 м ниже основания таскудукской свиты (Литвинович, 1962; Розанов и др., 1965).

В 1967 г. В. А. Голубовским на западном крыле Шолакской синклинали были обнаружены мелкие одиночные кораллы и брахиоподы в пласте известняка, расположенном непосредственно на границе белеутинского горизонта и таскудукской свиты. Н. В. Литвинович в брахиоподах были определены угнетенные представители рода *Composita*, широко распространенного в нижнем карбоне. Палеонтологическая характеристика таскудукской свиты очень слабая. Д. Г. Сапожниковым и М. В. Вдовенко в ней встречены остатки фораминифер, Е. И. Мураховской — немногочисленные споры и пыльца, С. Б. Мамутовой обнаружены остракоды.

Для установления возраста свиты большое значение имеет микрофауна из известняков горизонта с кремнями, впервые найденная Д. Г. Сапожниковым (1938) в разрезе сопки Коктубе. Д. М. Паузер-Черноусова в ней определила следующие виды: *Archaediscus karreri* Brady, *A. baschkiricus* Krest. et Teod., *Staffella* (*Eostaffella*) ex gr. *struvei* Moel., *S. cf. pseudostruvei* Raus. et Bel., *S. aff. pseudostruvei* Raus. et Bel., *Climacammina* aff. *patula* Br., *Tetrataxis* aff. *minima* Lee et Cheen., которые, по ее мнению, характеризуют верхние горизонты визейского или намюрского яруса. Согласно устному сообщению К. А. Рейтлингер, вертикальное распространение перечисленных фораминифер уточнено и они могут принадлежать к намюрскому ярусу или к низам башкирского.

По данным О. Л. Эйнора, А. С. Иванушко и М. В. Вдовенко (1961), в горизонте известняков с кремнями того же разреза встречены *Archaediscus baschkiricus* Krest. et Teod., *A* ex gr. *rugosus* Raus., *Ammobaculites* sp., *Plectogyra* ex gr. *brady* (Mikh.), *Eostaffella* ex gr. *mediocris* Vis., *Clomaspira* sp., *Paleotextularia* aff. *bella* Lip., *Climacommina* sp., *Tolipamina* sp., *Tubertina* sp., *Ammovertella* aff. *atenuatus* Mal., *Amm.* cf. *naliukini* Mal., *Baituganella anomalis* Vdov., *Plectogyra pauciseptata* Raus., *Spiroplectamina minima* Vdov., *S. exitica* Vdov.

Кроме того, здесь обнаружены водоросли типа *Donezella*. По мнению М. В. Вдовенко, этот комплекс органических остатков определяет поздненамюрский или башкирский возраст таскудукской свиты.

К иному выводу о возрасте свиты пришла Е. И. Мураховская (Мураховская, Тажибаева, 1956), изучившая спорово-пыльцевые комплексы. Из разрезов таскудукской свиты на Джезказганском месторождении были извлечены следующие споры папоротников и каламитов: *Trachitriletes lacunosuchus* Isch., *T. flavus* Isch., *T. punctulotus* Isch., *Asterocalamoleitriletes glabratus* Lub., *A. marginellus* Lub., *Calamoleitriletes microrugosus* Lub., *C. plairugosus* Lub., *Lophotriletes imperseptus* Isch., *Pilicetamptotriletes phaleratus* Lub., *Acanthotriletes maturus* Isch., *Pilicetaberculatotriletes rubginosis* Lub., *Leiotriletes impexus* Isch., *Asterocalamitotriletes* sp., *Podocarpaceae* и *Cycadoceae*.

Из перечисленных форм многие относятся только к среднему карбону, некоторые распространены от низов до верхов карбона и несколько видов установлены в верхнем карбоне и перми. По явному преобладанию среднекаменноугольных форм Е. И. Мураховская считает возраст таскудукской свиты среднекаменноугольным, причем перечисленный комплекс спор, скорее, характеризует вторую половину эпохи. Из остракод, которые найдены в известняках нижней части таскудукской свиты на рудопроявлении Пектас, С. Б. Мамутовой установлены следующие виды: *Darwinula derupta* Busch., *D. bona* Busch., *D. apta* Busch., *D. aff. turgida* Busch., *D. extenta* Busch., *D. megala* Resch., *D. excepta* Resch., *D. discriminata* Resch., *D. elliptica* Resch., *D. tenais* Resch., *D. pseudorankiniana* Busch., *D. prima* Busch., *D. aff. forschii* Palant, *D. triangula* Busch., *D. diffusa* Busch., *D. cf. dolinskaja* Busch., *D. aequalis* Resch., *D. formosa* Resch., *D. perfecta* Busch., *D. solida* Busch.

Перечисленные остракоды встречаются в отложениях долинской свиты Карагандинского бассейна и в кирейской свите Тенизской впадины. Кроме того, в нижней части таскудукской свиты часто встречаются отпечатки и углефицированные неопределимые и пока совершенно не изученные остатки каламитов.

На основании всех изложенных данных возраст таскудукской свиты следует считать среднекаменноугольным, не позднее башкирского яруса.

Джезказганская свита. Джезказганская свита представлена чередующимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Незначительную роль в ее строении играют различные конгломераты, редко встречаются известняки. Набором пород, их сочетанием и распределением в разрезе джезказганская свита практически не отличима от таскудукской. Почти повсеместно джезказганская свита залегает на таскудукской согласно. Только от пос. Никольского до левого бережья р. Каракингир по южному крылу Кингирской брахиантиклинали между ними наблюдается несогласие. Здесь раймундовский конгломерат в азимутальном несогласии с юго-запада на северо-восток последовательно срезает все более и более низкие части таскудукской свиты. К востоку от пос. Никольского он залегает местами на отложениях белеутинского горизонта. Описанное несогласие имеет очень ограниченное распространение. Возникло оно в активной зоне Теректинского глубинного разлома, проходящего вдоль южных крыльев Уйтасской и Кингирской брахиантиклиналей. Существующее в ряде работ представление о региональном несогласии между таскудукской и джезказганской свитами является недоразумением.

Подшва джезказганской свиты проходит в основании пласта раймундовского конгломерата, который легко устанавливается на севере и востоке Джезказганской впадины и в Джезказганской синклинали. В Кумолинской синклинали и на западе Джезказганской впадины типично раймундовский конгломерат отсутствует. На его уровне здесь находится маломощный пласт песчаников, содержащих местами редкие гальки эффузивов, туфов и кремней.

Граница джезказганской свиты с вышележащей жиделисайской проводится в непрерывном разрезе красноцветных терригенно-глинистых пород условно на основании следующих признаков. В джезказганской свите обычны монолитные пласты песчаников значительной мощности, совершенно отсутствующие в жиделисайской свите, обычно насыщенной алевролитами и аргиллитами. Породы жиделисайской свиты более яркие и пестрые по окраске, чем породы джезказганской свиты: аргиллиты и алевролиты имеют ярко-красные, кирпично-красные и малиновые цвета, нередко маломощные прослои ярких зеленых аргиллитов. В разрезе жиделисайской свиты значительно чаще, чем в джезказганской, встречаются маломощные прослои и линзы серых известняков

и белых листоватых гипсов и горизонты серых карбонатных конкреций. Наконец, во многих местах в породах жиделисайской свиты присутствуют рассеянные включения и гнездовидные скопления железистой слюдки, практически неизвестные в отложениях джезказганской свиты.

Все перечисленные признаки или некоторые из них в каждом конкретном разрезе позволяют довольно уверенно опознать кровлю джезказганской свиты. Однако одновременность смены всех или каждого из приведенных признаков на всей территории Джезказганской впадины еще не установлена. Поэтому изохронность границы между джезказганской и жиделисайской свитами не может быть принята однозначно.

Характеристика джезказганской свиты на всей площади ее развития может быть сведена к рассмотрению четырех основных типов разрезов. Первый тип относится к Джезказганскому месторождению и его ближайшим окрестностям. К нему несколько условно причисляются разрезы рудопоявлений Соркудук, Джартас, Акчий и Джезды. Второй тип разреза свойствен северной и западной частям Джезказганской синклинали, третий — Кумолинской синклинали и западному борту Джезказганской впадины. Четвертый тип выделяется для восточного борта и северо-восточной окраины Джезказганской впадины. Особое место занимает разрез свиты на юго-западе впадины, на сопке Коктюбе. В центральных частях Джезказганской впадины строение свиты пока неизвестно.

Первый тип джезказганской свиты на месторождении Джезказган и в его окрестностях является наиболее интересным в практическом отношении, поскольку именно в нем сосредоточены основные залежи медных руд (рис. 6). Свита сложена преимущественно зелеными, серо-зелеными песчаниками и конгломератами (состоящими из галек вулканических пород, 0,5 м), чередующимися с пачками красноцветных алевролитов и аргиллитов. Песчаники резко преобладают над тонкообломочными и глинистыми породами. В разрезе можно выделить три пачки: нижнюю, сложенную песчаниками, конгломератами (90—100 м), среднюю, представленную чередующимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами серых и красных тонов (170 м), верхнюю, состоящую из серых и серо-зеленых, и красно-бурых разнозернистых песчаников с тонкими прослоями алевролитов (120 м).

Суммарная мощность джезказганской свиты в приведенном разрезе составляет 395 м.

При удалении от рудного поля Джезказганского месторождения общая характеристика разреза свиты быстро изменяется за счет исчезновения пород зеленой и зелено-серой окраски. В северо-восточном направлении (к рудопоявлению Джартас) зелено-серые песчаники приурочены к нижней части свиты, в то время как к юго-западу (к рудопоявлению Джезды) пласты зелено-серых песчаников встречаются в средней и верхней ее частях. Изменения цвета в пластах песчаников хорошо изучены по восточному крылу Джезказганской синклинали на участке между рудопоявлениями Джартас и Пектас, где песчаники более или менее выдержаны, хорошо обнажены и залегают полого. В остальном изменения в строении свиты обычны и выражаются взаимозаменением песчаников алевролитами и аргиллитами. В сущности, эти разрезы являются переходными к разрезам красноцветного типа.

Второй тип джезказганской свиты на севере и западе Джезказганской синклинали и на востоке Кумолинской синклинали имеет однотипное строение. В ее разрезе присутствуют только красноцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты, образующие обычно пласты и пачки значительной мощности. В пластах песчаников появляются линзы конгломератов. Соотношение песчаников и тонкозернистых пород примерно равное (см. рис. 6). Мощность джезказганской свиты на рудопоявления

Джаргас 400 м. На севере и западе Джекказганской синклинали и на востоке Кумолинской синклинали она увеличивается до 500 м.

Ю. А. Зайцевым джекказганская свита, как и таскудукская, была разделена на три горизонта (в привязке к схеме К. И. Сатпаева): нижний раймундовский (В₁—В₈), крестовский (В₉—В₁₆) и петровский (В₁₇—В₂₂). Эти горизонты были выделены на востоке и юге Джекказ-

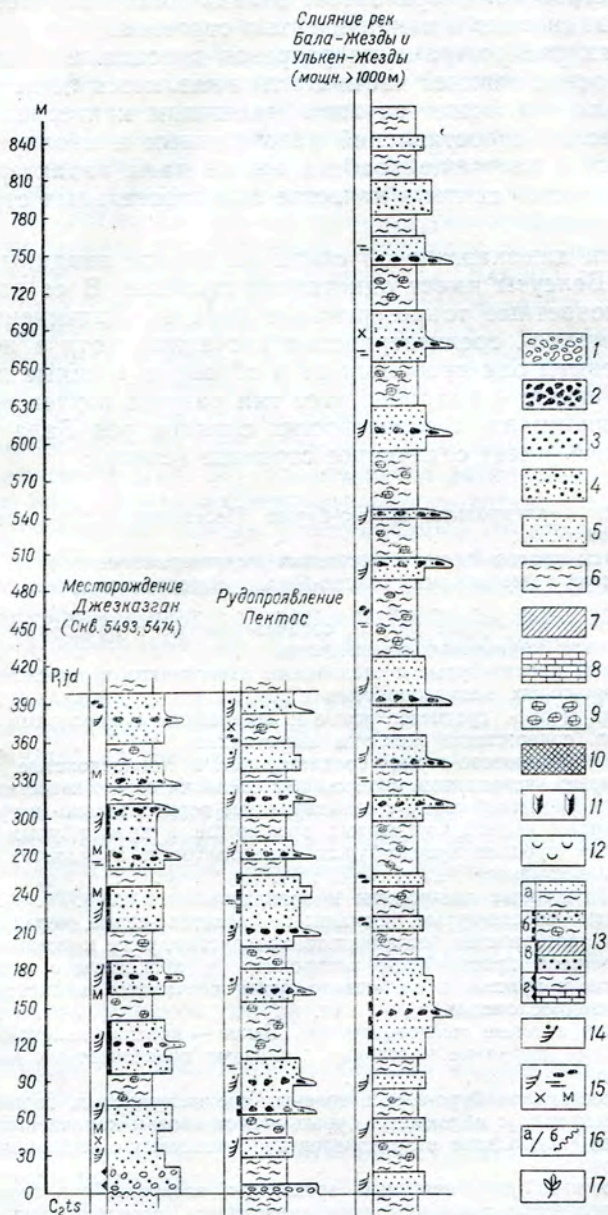


Рис. 6. Схема сопоставления разрезов джекказганской свиты Джекказганской впадины

1 — конгломераты; 2 — брекчи. Песчаники: 3 — крупнозернистые, 4 — среднезернистые, 5 — мелкозернистые с редкими алевритовыми гальками; 6 — алевриты; 7 — аргиллиты; 8 — известняки; 9 — карбонатные породы; 10 — кремни; 11 — включения гипса; 12 — вулканогенные породы; 13 — породы: а — сероцветные, б — пестроцветные, в — красноцветные, г — зеленовато-бурые; 14 — грубая косая слоистость; 15 — типы тонкой слоистости от косой до горизонтальной; 16 — типы контактов: а — согласный, б — размытый; 17 — флора

ганской синклинали, на юго-западе Кенгирской и по обрамлению Жанайской брахиантиклиналей. На остальной площади джезказганская свита по разным причинам расчленена не была. В отношении стратиграфической точности этих построений справедливы все замечания, высказанные выше при описании таскудукской свиты. Здесь необходимо только добавить, что наиболее условными являются построения для крестовского и петровского горизонтов, обладающих наиболее ярко выраженной линзовидностью и изменчивостью строения.

В областях распространения разрезов описанных типов резкое изменение в строении верхней части свиты выявляется почти повсеместно. Однако вряд ли это может служить надежным критерием для точных стратиграфических сопоставлений разобщенных и изолированных разрезов. Поэтому в настоящей работе мы не даем характеристику нижней и верхней частей свиты в качестве самостоятельных стратиграфических подразделений.

Третий тип джезказганской свиты на западе впадины от р. Бала-Жезды до р. Белеуты имеет однотипное строение. В ее разрезе преобладают красноцветные тонкозернистые породы. Подчиненное значение приобретают мелко-, среднезернистые песчаники, хотя в некоторых частях разреза свиты они преобладают и образуют мощные пласты.

Наиболее полно и подробно этот тип разреза изучен на севере Кумолинской синклинали, в окрестностях слияния рек Бала- и Улькен-Жезды. Он здесь имеет следующее строение (снизу):

- | | |
|--|------|
| 1. Песчаники и алевролиты красно-бурые. Песчаники мелко-, среднезернистые, массивные | 50 м |
| 2. Алевролиты красно-бурые и песчаники мелкозернистые горизонтально-, линзовидностойные с желваками красно-бурых известняков, чередующиеся между собой | 60 " |
| 3. Песчаники красно-бурые мелко-, среднезернистые с прослоями конгломератов из обломков коричневых алевролитов | 37 " |
| 4. Алевролиты красно-бурые с желваками известняков и прослоями песчаников фиолетово-серых мелкозернистых | 45 " |
| 5. Песчаники мелко-, среднезернистые и алевролиты с прослоями красно-бурых аргиллитов, содержащих желваки известняков | 60 " |
| 6. Песчаники фиолетово-серые среднезернистые тонкослоистые с прослоями красно-бурых алевролитов, содержащих желваки серых известняков | 50 " |
| 7. Песчаники фиолетово-серые среднезернистые горизонтально- и грубослоистые с включениями гальки коричневых аргиллитов и красно-бурых известняков. Встречаются прослойки красно-бурых алевролитов и аргиллитов с желваками бурых известняков | 82 " |
| 8. Плохо обнаженные алевролиты и аргиллиты | 75 " |
| 9. Алевролиты красно-бурые, аргиллиты фиолетово-серые, чередующиеся между собой, и мелкозернистые песчаники тонкослоистые, реже массивные | 60 " |
| 10. Чередующиеся красно-бурые алевролиты и аргиллиты с желваками бурых известняков и красно- и зеленовато-бурых песчаников мелкозернистых массивных линзовидностойных | 62 " |
| 11. Песчаники зеленые мелкозернистые. Выше — красно-фиолетовые мелко-, среднезернистые песчаники массивные с линзами красноцветных алевролитов и аргиллитов | 50 " |
| 12. Пачка песчаников буро-серых, зеленых среднезернистых, горизонтально- и тонкокослоистых с обломками бурых известняков и коричневых аргиллитов с прослоями алевролитов и аргиллитов красноцветных с желваками серо-бурых известняков | 44 " |
| 13. Чередующиеся красноцветные аргиллиты, алевролиты и зеленовато-бурые мелко-, среднезернистые песчаники линзовидно-, горизонтально- и тонкокослоистые | 44 " |
| 14. Пачка алевролитов и аргиллитов красно-бурых с двумя пластами известняков и зеленовато-серых песчаников линзовидностойных | 13 " |
| 15. Чередующиеся красноцветные алевролиты и аргиллиты с желваками известняков и с прослоями зеленовато-бурых песчаников | 48 " |
| 16. Песчаники зеленовато-розовые, средне- и крупнозернистые горизонтально- и линзовидностойные | 68 " |
| 17. Пачка чередующихся красноцветных алевролитов, аргиллитов и аргиллитов с зеленовато-розовыми мелкозернистыми линзовидностойными песчаниками | 32 " |

Выше располагается пачка зеленовато-серых тонкозернистых пород с прослоями табачно-зеленых мелкозернистых песчаников, серых известняков и горизонтами серых и зеленовато-серых известняковых конкреций, относимых к жиделисайской свите. Общая мощность свиты в приведенном разрезе 880 м. К югу строение джезказганской свиты сохраняется, хотя каждый конкретный разрез существенно отличается от соседних количеством пластов и соотношением петрографических разностей пород. Мощность свиты уменьшается до 660—600 м.

Особняком стоит разрез джезказганской свиты на сопке Коктюбе, в котором развиты красно-бурые песчаники и пачки красноцветных алевролитов с карбонатными конкрециями; мощность разреза 65 м.

Четвертый тип джезказганской свиты вскрыт скважинами только в восточном борту впадины. В районе урочища Жаман-Айбат свита сложена красноцветными тонкозернистыми породами, мощность которых не превышает 200—220 м. Ее нижняя граница условная, породы таскудукской свиты постепенно без видимого несогласия и изменения состава пород сменяются породами джезказганской. Граница с жиделисайской свитой также условная. Разрез подразделяется на две пачки: нижняя состоит из ритмично чередующихся алевролитов и мелкозернистых песчаников. Цвет пород в основном красно-бурый, но в верхней части наблюдается прослой зелено-серых и серых тонов. Мощность пачки до 140 м. Верхняя пачка отличается от нижней преобладанием алевролитов. В ее основании присутствует большое количество прослоев песчаников, прожилков гипса (скв. 28) и появляется загипсованность пород. Мощность пачки 80 м. Такая последовательность пород сохраняется во всех изученных скважинах иногда с небольшими отклонениями, которые выражаются присутствием тонких прослоев (0,5—1 м) аргиллитов и небольшим содержанием мелкозернистых песчаников. Всюду наблюдается загипсованность пород и более равномерное чередование красно- и сероцветных пород (скв. 25, 26). Сероцветные породы имеют подчиненное значение.

В разрезе джезказганской свиты имеется всего один маркирующий горизонт — раймундовский конгломерат. Выше указывалось, что он хорошо прослеживается на севере и востоке впадины и практически не устанавливается на западе и юго-востоке. Почти везде он представлен песчаниками, текстура и цвет которых меняются. Часто песчаники пудинговые с гальками вулканогенных и кремнистых пород, окремнелых известняков и даже гранитоидов. Галька окатана, размеры ее от 0,5 до 5 см. Нередко она образует линзы конгломератов, широко развитые на севере и западе Джезказганской синклинали, на юго-западе Кенгирской и на крыльях Жанайской брахантиклиналей. Мощность линз местами достигает первых метров и более. В остальных районах мощность линз конгломератов составляет несколько десятков сантиметров.

В пределах рудного поля Джезказганского месторождения имеется два стратиграфически сближенных самостоятельных пласта конгломератов описываемого типа — «верхний» и «нижний» раймунд. К собственно раймундовскому горизонту, начинающему джезказганскую свиту, относится «нижний» раймунд.

Возраст джезказганской свиты определяется ее стратиграфическим положением. Кроме того, Е. И. Мураховской (Мураховская и Тажибаява, 1956) из пород свиты выделена пыльца хвойных — *Perisaccus pumicosus* I s c h., *Platysaccus minutus* L u b., пыльца из семейств *Protopinaceae*, *Cusadoceae*, споры папоротникообразных — *Trachytriletes lacunosuchus* I s c h. и каламитов *Asterocalamoleitriletes glabratus* L u b., *Calamoleitriletes microrugosus* L u b., *C. platirugosus* L u b., *Asterocalamoleitriletes marginellus* L u b. Пыльца хвойных, по Е. И. Мураховской, указывает на позднекаменноугольный возраст, споры перечисленных

папоротникообразных и каламитов встречаются по всему разрезу карбона. В представлении Е. И. Мураховской и П. Т. Тажибаевой возраст джезказганской свиты может быть определен как позднекаменноугольный. Лепидофитовая флора, характерная для отложений нижнего и низов среднего карбона, в джезказганской свите не установлена. Нам представляется, что наличие большого количества спор папоротникообразных и каламитов не позволяет в такой категорической форме решать вопрос о возрасте джезказганской свиты. По всей вероятности, породы джезказганской свиты формировались в конце среднего карбона (московский ярус) и в позднем карбоне, что подтверждается возрастом нижележащей таскудукской свиты.

Жиделисайская свита. Жиделисайская свита представлена толщей красноцветных алевролитов, мелкозернистых песчаников и аргиллитов; в ее разрезе присутствуют маломощные прослои известняков, гипсов и горизонты доломито-известняковых конкреций. В центральных частях Джезказганской впадины и в Джезказганской синклинали в жиделисайской свите обнаружены залежи каменной соли.

Жиделисайская свита согласно с постепенным переходом залегает на породах джезказганской свиты. Граница между ними проводится условно по ряду признаков, рассмотренных при описании джезказганской свиты. Угловое и азимутальное несогласия в основании жиделисайской свиты установлены только по юго-восточному крылу Кенгирской брахиантиклинали. Наиболее отчетливо они видны между Анненским карьером и пос. Никольским, где впервые были установлены Ю. А. Зайцевым на аэрофотоснимках, а затем задокументированы В. Г. Бушинским, В. А. Голубовским и С. Б. Розановым. Между пос. Никольским и рудопоявлением Каракингир это несогласие подтверждено буровыми работами (А. Д. Гостев). Пространственно несогласие приходится на активную зону Теректинского глубинного разлома.

Кровля жиделисайской свиты во всех разрезах проводится по первому появлению серых мергелей, обозначающих начало кенгирской свиты. Строение жиделисайской свиты на территории впадины может быть проиллюстрировано тремя типами разрезов. При этом провести четкую границу между областями распространения каждого типа пока трудно. Первый тип разреза развит в Джезказганской синклинали и представлен алевролитами, мелкозернистыми песчаниками и аргиллитами яркого малиново-бурого цвета. Разновидности пород не образуют самостоятельных пластов и пачек. Особенностью этого типа разреза является присутствие маломощных линзочек шестоватого гипса. Кроме того, для отдельных интервалов свойственна слабая засоленность терригенных и глинистых пород, а на отдельных участках встречаются горизонты доломито-известняковых конкреций. Мощность свиты колеблется в пределах 350—450 м.

Примером этого типа разреза является неполный разрез в районе рудопоявления Пектас, где мелко-, среднезернистые песчаники красновато-фиолетового цвета джезказганской свиты сменяются тонкозернистыми породами ярких малиново-бурых тонов, видимая мощность 320 м (рис. 7).

По восточному борту впадины, в районе урочища Жаман-Айбата жиделисайская свита также представлена в основном алевролитами с маломощными прослоями и линзами мелкозернистых, реже среднезернистых, песчаников с мелкой косой, перекрестной и горизонтальной слоистостью. В разных частях разреза присутствуют прожилки гипса. Неполная видимая мощность свиты по буровым скважинам (Ю-25, -26, -28) 108,0—171,4 м.

В областях распространения разрезов первого типа и все разности терригенных и глинистых пород имеют яркую малиново-бурю и красно-бурю окраску. С наиболее тонкозернистыми породами связано при-

сутствие железистой слюдки — листоватых агрегатов гематита. Мощность жиделисайской свиты меняется от 350 до 450 м.

Второй тип жиделисайской свиты развит на западе и востоке Джезказганской впадины (бассейны рек Бала-, Улькен-Жезды, Кумола, Дюсембай) и сложен алевролитами и песчаниками. В разрезе нередко встречаются маломощные прослои известняков и горизонты крупных доломито-известняковых конкреций. Линзы гипса и засоленность пород в этой части впадины встречается редко. Очень характерны красно-, ржаво- и серо-бурые тона пород, а также серые и яркие зеленые, хотя в целом цвет пород менее яркий, чем на площади развития первого типа. Мощность разреза 415 м.

Южнее, в бассейне р. Дюсембай строение свиты несколько изменяется. Здесь начинают преобладать более тонкозернистые породы, и по всему разрезу появляются прослои известняков небольшой мощности. В нижней половине свиты алевролиты образуют крупные пачки (мощностью до 35 м). В них отмечается большое количество мелких карбонатных конкреций, прослои пелитоморфных известняков (до 15 см) и мелко-, среднезернистых песчаников (до 2—5 м). Песчаники и алевролиты горизонтально- и мелкокосослоистые.

В верхней половине разреза больше появляется прослоев мелкозернистых песчаников, пачки алевролитов уменьшаются в мощности. Наблюдается ритмичное переслаивание этих пород. Прослои известняков сохраняются, мощность их увеличивается до 0,80 м. Среди известняков выделяются разности волнисто-слоистые, узловатые и пелитоморфные. В алевролитах присутствуют крупные (до 20 см) карбонатные конкреции. Видимая мощность 515 м. В южном направлении, в районе слияния рек Кумола и Дюсембай строение свиты сохраняется, однако мощность ее возрастает до 950 м (Розанов и др., 1965).

Третий тип жиделисайской свиты занимает внутреннюю часть Джезказганской впадины и сложен чередующимися алевролитами, глинистыми алевролитами и каменными солями. В некоторых интервалах разреза присутствуют прослои ангидритов.

В последние годы разрез свиты вскрыт несколькими глубокими скважинами. Наиболее убедительным является разрез по скв. Ю-30. Здесь он сложен следующими породами (снизу):

1. Песчаники красно-бурые мелкозернистые, чередующиеся с алевролитами и аргиллитами красно-бурых, реже зеленовато-серых тонов

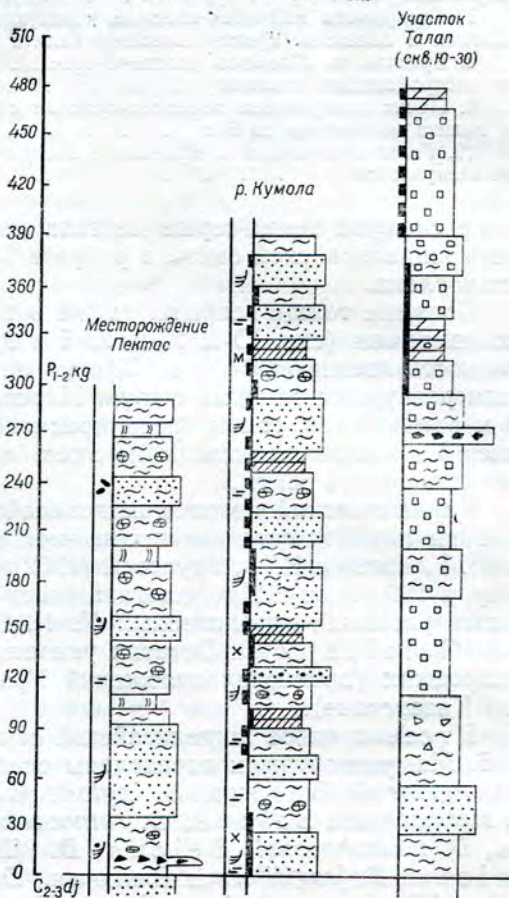


Рис. 7. Схема сопоставления разрезов жиделисайской свиты Джезказганской впадины.

Услов. обозн. см. на рис. 8

2. Песчаники	56,2 м
3. Песчаники серовато-бурые мелкозернистые с прожилками гематита	8,5 „
4. Песчаники красно-бурые мелкозернистые с прожилками галита	2,4 „
5. Пачка алевролитов малиново-красных с прослоями галита, обломками алевролитов и песчаников; галит прозрачный, бледно-розовый. Мощность прослоев 3,5—5,5 м. Алевролиты с прожилками и кристаллами галита	64 „
6. Галит прозрачный кристаллический с обломками малиново-красных алевролитов	34,3 „
7. Алевролиты малиново-красные, чередующиеся с включениями и прослойками и пластами кристаллического галита	116,9 „
8. Брекчии из обломков малиново-красных алевролитов, сцементированных пестроцветным галитом	6,0 „
9. Пачка алевролитов малиново-красных с галитом и ангидритом; пласты галита мощностью до 8 м	57,2 „
10. Галит прозрачный с обломками алевролитов и прослоями светло-серых алевролитов	20,5 „

Выше следуют темно-серые мергели кенгирской свиты. Общая мощность жиделисайской свиты в разрезе 371 м. Нижняя граница свиты не установлена.

Соляные толщи вскрыты также в центральных частях Джезказганской впадины (скв. Ю-1, Ю-2, Ю-5 и др.). Их максимальная неполная мощность достигает 1400 м. Однако не исключено, что в этих случаях были разрушены соляные штоки. Пласты каменной соли мощностью до 20 м обнаружены также среди красноцветных алевролитов в Джезказганской синклинали (скв. 120). Здесь они тяготеют главным образом к верхней части свиты.

Раннепермский возраст жиделисайской свиты определяется на основании находок остатков ископаемой флоры в нижней части разреза. Б. Ш. Клиnger и И. Ф. Трусовой (1962) на правом склоне долины р. Сарысу, в 100 км от г. Джезказгана были найдены отпечатки стеблей хвощевых растений, определенных М. И. Борсуком как *Paracalamites kutorgae* (Geinitz.) Zal. Остатки указанного растения известны из нижнепермских (артинских) отложений Урала и их аналогов в Центральном Казахстане).

Из самых низов жиделисайской свиты на рудопроявлении Джартаас С. Б. Мамутовой были определены следующие остракоды: *Darwinula perlongiformis* Belous., *D. ingloria* Belous., *D. incognita* Belous., *D. stelmachovia* Belous., *D. ratnovsakaja* Kasch., *D. erunaca* Belous., *D. malachovensisa* Belous., *D. flexibilis* Kasch., *D. ordinata* Belous., *D. fragiliformis* Belous., *D. accuratiformis* Belous., *D. gabaevi* Belous., *D. lancetiformis* Kasch., *D. clara* Busch., *D. mira* Busch., также указывающие на раннепермский возраст свиты.

Из скв. Ю-2 из соли была извлечена пыльца, определенная Н. И. Стукаловой (Орлов, Габай и др., 1969). Она относится к следующим видам: *Calamospora microrugosa* Iba., *Turrisporites pyramidalis* Lub., *Speciososporites turboreticulatus* Lub., *Cycadacites caperatus* Lub., *Vittatina sabsaccata* Sam., *Striatohaplopinites* sp., *Striatodiplopinites* sp., *Florinites* sp., *Azonaletes faboginus* Sam., которая подтверждает раннепермский возраст жиделисайской свиты.

Кенгирская свита. Кенгирская свита распространена во внутренней области Джезказганской впадины. Ее нижняя часть сохранилась также в Джезказганской синклинали. С жиделисайской свитой кенгирская связана постепенным переходом. Граница между ними проводится по первому появлению в непрерывном разрезе серых мергелей. Кровля кенгирской свиты не известна.

В Джезказганском районе разные горизонты кенгирской свиты несогласно перекрыты отложениями меловой, палеогеновой и неогеновой систем. В строении кенгирской свиты принимают участие мергели, известняки, аргиллиты. Подчиненное распространение преимущественно в нижней части свиты имеют алевролиты, мелкозернистые песчаники,

гипсы и соли. Породы в разрезах имеют зональное строение. Свита представлена двумя типами разрезов.

Первый тип разреза известен на большей части Джекказганской впадины и в Джекказганской синклинали и сложен преимущественно темно-серыми мергелями с прослоями известняков и маломощными прослоями алевролитов и аргиллитов. В бассейне р. Жезды примесь алевритистого материала увеличивается и известняки здесь чаще пелитоморфные и мелкокристаллические, среди них встречаются прослой (до 0,2 м) оолитовых известняков.

Интересен разрез свиты по р. Каракингир; он сложен главным образом мергелями и глинистыми известняками с остракодами и пеллециподами, которые наполняют породы по всему разрезу. К юго-западу от Джекказганского рудника в основании кенгирской свиты появляются прослой и линзы гипсов, ангидритов и галита. Еще южнее количество этих пород значительно увеличивается. Неполная мощность разреза 770 м.

Более высокие горизонты кенгирской свиты скрыты под песчано-галечными отложениями неогена.

Второй тип разреза кенгирской свиты находится на западном борту Джекказганской впадины, где он имеет своеобразное строение. Здесь широко распространены алеврито-глинистые отложения серых и слегка бурых тонов. Наиболее подробно свита описана в магистральных канавах рудопроявления Кунтугай и на междуречье Кунтугая и Керегетас (рис. 8).

Суммарная мощность разреза второго типа достигает 1000 м. Максимальная известная (но неполная из-за отсутствия кровли) мощность кенгирской свиты на западе Джекказганской впадины составляет 2500 м по руч. Кырксай (Голубовский и др., 1964).

В западной части Джекказганской впадины из состава кенгирской свиты обычно обособляется самая нижняя часть под наименованием ушбулакской свиты (горизонта), для которой характерны чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов, мергелей и известняков. По положению эта часть кенгирской свиты является переходной к жиделисайской. Ее основной диагностический признак — наличие родусит-асбестовой минерализации, исчезновение которой обозначает кровлю свиты. Мощность ушбулакской свиты, по данным разведки, изменяется от 65 до 250 м (Ведерников, Есенов, 1961).

Нам представляется сомнительным использовать родусит-асбестовую минерализацию в качестве надежного стратиграфического признака. Не исключено, что за ушбулакскую свиту в разных местах принимали нижнюю часть кенгирской свиты различного стратиграфического объема.

Маркирующих горизонтов в составе кенгирской свиты пока не обнаружено. При изучении небольших участков легко прослежены могут быть выдержанные горизонты известняков и мергелей. Корреляция разрезов, описанных в естественных обнажениях и по скважинам, представляет большие трудности из-за монотонно однообразного строения свиты.

Возраст кенгирской свиты определяется на основании многочисленных находок органических остатков, причем наиболее уверенные результаты дают остатки пеллеципод и спорово-пыльцевые комплексы. Пеллециподы из разных частей свиты собраны В. Ф. Беспаловым (1938), А. В. Волиным (1959), Н. Л. Габаем (1961), А. С. Иванушко (1964). Остатки пеллеципод из сборов А. В. Волина и А. С. Иванушко определены как *Palaeonodonta castor* Eichw., *P. parallela* Amal., *P. okensis* Amal., *P. cf. verneuili* Amal., *P. cf. dubia* Amal., *P. longissima* Netsch., *P. ex gr. sibirzevi* Amal., *Palaeomutella trigonalis* Amal., *P. rectodinta* var. *recta* Amal. Н. В. Ивановой определены: *Palaleno-*

donta glosiitiformis Khalif., *P. sp.* (возможно, *P. pseudoliloggissima* Khalif., *Antraconauta sp.*, *Microdonta sp.*). По заключению Е. М. Лютевич и О. В. Лобановой они характеризуют верхний отдел пермской системы.

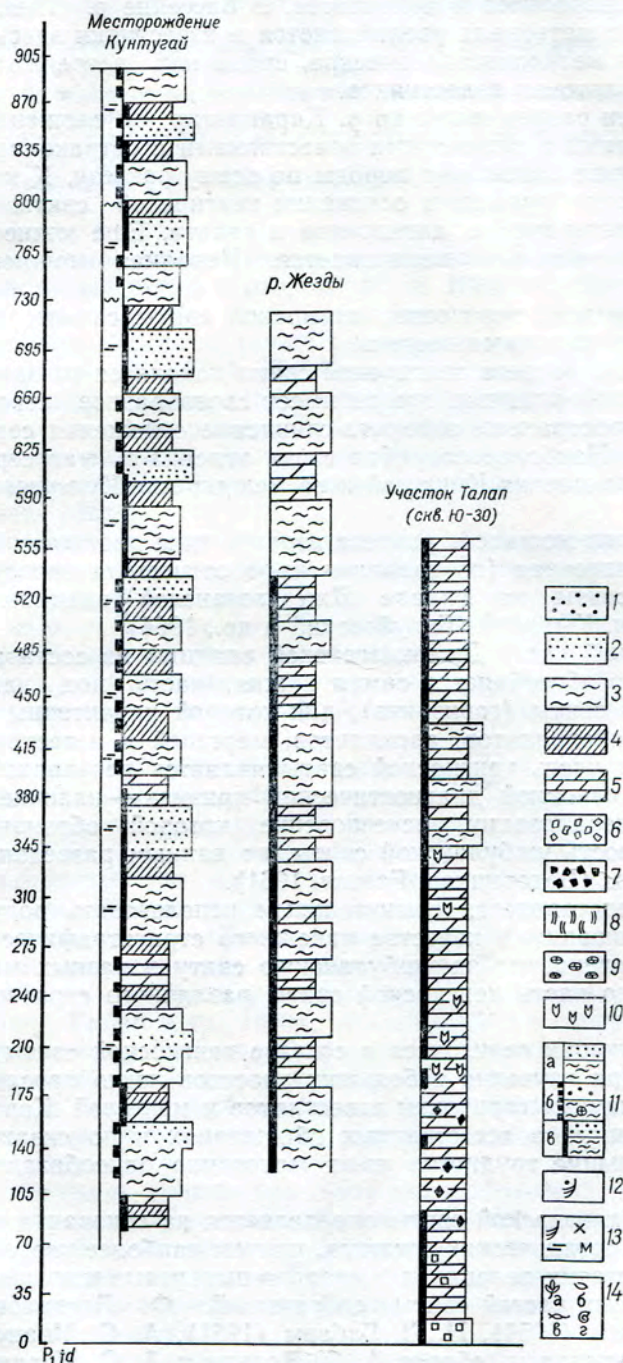


Рис. 8. Схема сопоставления разрезов кенгирской свиты Джезказганской впадины
 Песчаники: 1 — среднезернистые, 2 — мелкозернистые; 3 — алевролиты; 4 — аргиллиты; 5 — мергели; 6 — галит; 7 — брекчия; 8 — ангидрит; 9 — глинисто-карбонатные конкреции; 10 — гипс; 11 — породы: а — сероцветные, б — пестроцветные, в — красноцветные; 12 — грубая косая слоистость; 13 — типы тонкой слоистости от косой до горизонтальной; 14 — органические остатки: а — флора, б — пелециподы, в — остракоды, г — филлоподы

Пелециподы из сборов В. Ф. Беспалова и Н. Л. Габая определены как *Najadites castor* Eichw., *N. palaeonodonta verneuili* Amal., *Palaeomutella* aff. *stegocephalum* Geinitz. Г. Е. Быков и И. Н. Спасская относят их к ранней перми.

Остатки спор и пыльцы, обнаруженные Е. И. Мураховской (Мураховская, Тажибаева, 1956) в самых низах кенгирской свиты, характерны для нижнепермских отложений. Ею указывается следующая пыльца: *Protodiploxipinus lulbaeformis* Sam., *Phytisaccus volaticus* Isch., *Vittatina subsaccata* Sam., *Cordaitalis*, *Zobotrachytriletes*, *Zonolophotriletes*.

По данным О. В. Комаровой (Иванушко и др., 1964), в нижней части кенгирской свиты преобладает пыльца растений, характерных для ранней перми: *P. rotohaploxypinus perfectus* (Naum.), *P. latissimus* (Lub.), *Protopodocarpus alatus* (Lub.), *Azonaletes subreficulatus* Кара-Мурса, *Vittatina vittifer* Lub., *Florinites luberae* Sam. В то же время здесь появляются формы, характерные для поздней перми. Вверх по разрезу количество позднепермских форм постепенно увеличивается. Среди них установлены: *Protohaploxypinus elongatus* (Lub.), *Circella stenolimbata* Lub. var. *compacta* Кара-Мурса, *Falariella parvula* Sam.

З. Д. Белоусова (1960), изучившая комплекс остракод, выделенных из различных разрезов кенгирской свиты в районе Джезказгана, пришла к выводу о ее позднепермском возрасте. Среди остракод ею приводятся следующие формы: *Darwinula ordinata* Belous., *D. erunaca* Belous., *D. elegantella* Belous., *D. fragiliformis* Belous., *D. ingloria* Belous., *D. granuma* Belous., *D. dolinskaja* Belous., *D. kazakstanica* Belous., *D. stamachovella* Belous., *D. malachovensisa* Belous., *D. jainella* Belous., *D. gabaevi* Belous., *D. pseudodolinskaja* Belous., *D. accuratoformis* Belous., *D. pseudokassini* Belous., *D. pseudochramovi* Belous., *D. stelmachovia* Belous., *Darwinuloides* sp.

В последние годы в породах кенгирской свиты в окрестностях Джезказгана (р. Кара-Кингир, скв. Ю-30) собраны остракоды, которые определены С. Б. Мамутовой как *Darwinula lunata* Kasch., *D. luminosa* Kasch., *D. pyroformis* Kasch., *D. fragiliformis* Belous., *D. stelmachovia* Belous., *D. ingloria* Belous., *D. curvula* Kasch., *D. gabaevi* Belous., *D. granuma* Belous., *D. kazakstanica* Belous., *D. pseudodolinskaja* Belous., *D. patria* Kasch., *D. crunaca* Belous., *D. mamutovae* Kasch., *D. pestrozvetica* Belous., *D. stelmachovella* Belous., *D. perlongoformis* Belous., *D. pseudochramovi* Belous., *D. fidelis* Kasch., *D. malachovensisa* Belous., *D. reschetnicovae* Kasch., *D. memoriprodita* Kasch., *D. ordinata* Belous., *D. buschminae* Kasch., *D. accuratoformis* Belous., *D. lubimovae* Kasch., *D. pseudokassini* Belous., *D. incognita* Belous., *D. ratnovskaja* Kasch., *D. sindorensis* Kasch., *D. lancetiformis* Kasch., *D. inornatina* Belous., *D. commoda* Resch., *D. angusta* Mand., *D. forschii* Palant., *Suchonella voenolaeformis* Kasch., *Darwinuloides exilis* Kasch., *D. circulosa* Mand.

Приведенные органические остатки позволяют возраст кенгирской свиты считать ранне- и позднепермским. Все группы фауны содержат нижне- и верхнепермские виды, последние вверх по разрезу начинают преобладать.

Глава III

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ФАЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ ТЕНИЗСКОЙ И ДЖЕЗКАЗГАНСКОЙ ВПАДИН

Континентальные осадочные породы западной части Центрального Казахстана возникли в результате различных геологических процессов. Наиболее важными являются тектонические движения, которые распределили области сноса и накопления осадков, а также оказали влияние на вещественный состав пород, скорость их накопления и изменения климатических условий. На рассматриваемой территории обособились две основные области: Тенизская и Джезказганская впадины. В каждой из областей отмечаются свои черты осадконакопления, которые позволили дать их раздельную литологическую характеристику и выделить наиболее характерные типы фаций.

ТЕНИЗСКАЯ ВПАДИНА

Кирейская свита. Кирейская свита связана постепенным переходом с подстилающими карбонатными и терригенными породами белеутинского горизонта нижнего отдела каменноугольной системы, заключающими морскую фауну. Верхняя часть этого горизонта содержит лишь скудную, угнетенную фауну и, по-видимому, представляет собой отложения регрессирующего морского бассейна с ненормальной соленостью. Этот бассейн был унаследован в виде реликтовой лагуны в кирейское время. В кирейской свите присутствует только редкая фауна мелких пеллеципод и остракод, причем в ряде районов в цементе песчаников и в известняках наблюдается обилие гипса, что подтверждает предположения о существовании изолированной реликтовой лагуны на востоке Тенизской впадины. Образование лагуны, очевидно, обязано интенсивному прогибанию этой площади, о чем свидетельствует значительная мощность кирейской свиты, достигающая в северной части впадины 300—500 м, в южной ее части 700—800 м, а в Истембекской скважине — 1400 м (см. рис. 1).

Довольно полные разрезы кирейской свиты вскрываются в естественных обнажениях по р. Арчалы в северной части Тенизской впадины, по рекам Шабдар и Кулан-Утпес в ее южной части и по скважинам в Первомайской мульде; верхние горизонты свиты вскрыты в целом ряде районов. Везде, кроме Первомайской мульды, в составе кирейской свиты преобладают песчаники, среди которых наиболее распространены мелкозернистые, но в значительном количестве присутствуют средне- и крупнозернистые разновидности. Алевриты также широко развиты, аргиллиты встречаются значительно реже в слоях небольшой

мощности. Карбонатные породы наблюдаются преимущественно в виде конкреций различных размеров, формы и в редких маломощных прослоях.

В верхней части кирейской свиты наблюдается горизонт кислых витрокластических туфов, нередко в значительной степени окремнелый. По цвету пород кирейскую свиту можно подразделить на три части: нижнюю сероцветную, среднюю, в которой среди сероцветных пород встречаются красноцветные, верхнюю — преимущественно красноцветную. Изменение окраски пород в вертикальном разрезе служит указанием на то, что в течение кирейского времени климат постепенно становился все более жарким и засушливым.

В северо-восточной части Тенизской впадины, в районе р. Арчалы (мощность кирейской свиты около 300 м) в составе нижней части разреза преобладают алевролиты и аргиллиты, выше — песчаники. Они преимущественно массивные, мелкозернистые, реже среднезернистые, в них изредка встречаются линзовидные прослои конгломерата, состоящего из плохо окатанных обломков алевролитов, аргиллитов и карбонатных пород. Массивные песчаники чередуются с тонкополосчатыми разностями, в последних четко выражено чередование тонких слоев (от долей миллиметра до 3—5 мм) светлых и темных, обогащенных зернами магнетита. Иногда песчаники тонко переслаиваются с алевролитами. Алевролиты серовато-бурые, в верхней части свиты красновато-бурые с тонкой горизонтальной, мелкой косой и волнистой слоистостью, они часто включают округлые, лепешковидные, реже неправильной формы карбонатные конкреции, рассеянные беспорядочно или располагающиеся по наслоению; в последнем случае они иногда сливаются между собой и образуют невыдержанные прослои конкреционного известняка с неровной бугристой поверхностью. Растительные остатки в породах встречаются редко и плохой сохранности.

В составе обломочного материала песчаников преобладают полевые шпаты (около 38%) и эффузивные породы (около 30%), причем почти в равных количествах присутствуют эффузивы кислого и среднего состава, кварц (около 6%), кремнистые породы (около 4%), глинистые породы (14%), серицитовые сланцы (около 7%).

Цемент имеет сложный состав, от него главным образом и зависит цвет пород. В нижней части кирейской свиты преобладает кальцитовый и гипсовый цемент, иногда присутствующие вместе, но чаще чередуются тонкие слои с преобладанием цемента то одного, то другого состава. В верхней части разреза кирейской свиты широко развиты красноцветные песчаники и алевролиты с железистым цементом. Довольно часто отмечается чередование железистого и гипсового цемента, которые местами приобретают базальный характер. Хлоритовый и крупнокристаллический кальцитовый цемент, распространенный в нижней части разреза, в верхней его части имеет незначительное развитие.

Карбонатные конкреции, встречающиеся в алевролито-глинистых породах, состоят из криптокристаллического кальцита с более или менее обильной алевролитовой глинистой и железистой примесью, иногда она включает микроскопически мелкие жилки и жеоды мелкокристаллического кальцита или идиоморфные крупные кристаллы гипса размером 1—3 мм, в этих случаях приобретая «порфиривидный» облик. Обычно гипс в конкрециях в значительной степени замещен криптокристаллическим кальцитом, но в шлифах отчетливо видны квадратные, ромбические или призматические контуры, характерные для кристаллов гипса.

В верхней части кирейской свиты, примерно в 70 м ниже кровли, присутствует горизонт кислого витрокластического туфа мощностью 10—12 м. Преобладающая масса туфа сильно кальцитизирована и

макроскопически не отличима от вмещающих красно-бурых алевролитов. Под микроскопом порода состоит из мелкокристаллического кальцита, в который включены обильные пепловые частицы характерной формы размером от 0,1 до 0,5 мм, замещенные хлоритом; местами пепловые частицы замещены кальцитом, в связи с чем от них сохраняются лишь неотчетливые контуры.

В восточной части Тенизской впадины, в Первомайском районе, в составе свиты преобладают алевролиты, причем в основании разреза среди них встречаются углистые разности. Алевролиты содержат большое количество глинистой примеси. Состав обломочного материала песчаников и алевролитов примерно такой же, как и в бассейне р. Арчалы. В цементе наряду с хлоритом присутствует гипс, который входит также в состав карбонатных пород, наблюдающихся в виде конкреций и редких маломощных прослоев. Как в глинистых, так и в песчаных породах встречаются крупные обугленные растительные остатки и мелкий растительный детрит; в одном из пластов алевролита обнаружены остатки фауны. Среди песчаников преобладают мелкозернистые, но встречаются прослои средне- и крупнозернистых песчаников с мелкой галькой алевролита. Слоистость в песчаниках и алевролитах мелкая косая и горизонтальная и подчеркивается скоплением детрита по наслоению.

В северо-западной части Тенизской впадины вскрыты лишь верхние горизонты кирейской свиты.

По р. Жаман-Кайракты к верхней части разреза кирейской свиты принадлежат темно-малиновые и буровато-красные среднезернистые, реже крупно- или мелкозернистые, полимиктовые песчаники с горизонтальной и крупной косой слоистостью и подчиненные им пласты малиново-бурых неслоистых или с тонкой горизонтальной слоистостью алевролитов и аргиллитов, в них встречаются кремнисто-карбонатные конкреции. Песчаники иногда включают редкую беспорядочно рассеянную гальку и гравий эффузивных пород, а на поверхностях напластования в них встречается плоская мелкая галька аргиллита. Местами скопления красно-бурой неокатанной гальки аргиллита образуют линзовидные прослои конгломерата.

Песчаники имеют плохую сортировку и слабую окатанность обломочных зерен, среди которых преобладают угловатоокатанные, но нередко угловатые и остроугольные. В составе обломочных зерен наиболее распространены эффузивные породы кислого состава, много зерен полевых шпатов, в небольшом количестве присутствует кварц, обломочные зерна эффузивных пород среднего состава, кремнистых, алевроито-глинистых пород и слюдяных сланцев, последние обычно имеют удлиненную форму и хорошо окатаны. В цементе песчаников преобладает гематит и кварц. Гематит образует оболочку вокруг всех обломочных зерен и в небольшом количестве развивается в поровых пространствах, иногда вместе с кальцитом; кроме того, гематит развивается и по обломочным зернам, чаще всего по основной массе эффузивных пород. В заполнении поровых пространств основное значение приобретает кварц бластической структуры, образующий регенерационные каемки вокруг обломочных кварцевых зерен и имеющий одинаковую с ними оптическую ориентировку. Вокруг зерен полевых шпатов наблюдаются альбитовые регенерационные каемки, оптическая ориентировка которых всегда совпадает с ориентировкой зерен; каемки отчетливо продолжают двойникование зерен. В небольшом количестве в цементе песчаников присутствует кальцит в виде мелкоагрегатных неправильной формы зерен размером 0,02—0,1 мм.

Состав обломочного материала алевролитов подобен составу песчаников, но в них лишь увеличивается роль зерен кварца. Цемент алевролитов в основном глинисто-карбонатно-железистый. В нем иног-

да присутствуют мелкоагрегатный кварц-хальцедон и серицит. Криптокристаллический буроватый кальцит в значительной степени замещен гидроокислами железа.

Состав пород верхней части кирейской свиты бассейна р. Жаман-Кайракты отличается от составов тех же горизонтов бассейна р. Арчалы и Первомайской мульды большим количеством крупнообломочного материала, обилием гидроокислов железа и отсутствием гипса в цементе пород, что, по-видимому, свидетельствует о существовании здесь несколько иных условий осадконакопления. Обилие гематита в цементе пород указывает на то, что формирование последних происходило в окислительных условиях. Замещение карбонатов гидроокислами железа является признаком сохранения окислительных условий и в течение диагенеза. Исходя из этого можно предположить, что осадки накапливались на небольшой глубине в подвижной водной среде, насыщенной кислородом. Об этом же свидетельствует отсутствие органического вещества в породах. Плохая отсортированность и слабая окатанность обломочного материала позволяют сделать заключение, что осадочный материал не подвергался длительной переработке в каком-либо водном бассейне. Осадки накапливались в дельтовых условиях, на что указывает широкое развитие песчаных пород, чередование горизонтальной слоистости с крупной косой и линзовидной слоистостью, присутствие слоев аргиллитов и алевролитов небольшой мощности и следы размывания и переотложения их в виде плоской угловатой гальки, что часто наблюдается в русловых и дельтовых отложениях. Встречающиеся в песчаниках линзовидные прослои хорошо окатанной гальки эффузивных пород также служат признаком русловых отложений.

В районе сел Донского и Монастырского вскрыты в естественных обнажениях верхние горизонты кирейской свиты очень сходны с теми же горизонтами, изученными по р. Жаман-Кайракты. Здесь также установлены горизонты кремней, выходящие на поверхность в виде высыпок щебня.

Верхние горизонты кирейской свиты, вскрытые скв. 2 на р. Жиландинке, по литологическому составу сходны с теми же горизонтами на р. Жаман-Кайракты, отличие состоит лишь в том, что в скв. 2 среди пород преобладают не красноцветные песчаники, а ярко-красные алевролиты.

В кровле кирейской свиты (скв. 2) вскрыт пласт темного местами окремнелого известняка. На нем залегают мелкозернистые сильно ожелезненные и обогащенные пирокластическим материалом песчаники. Пласт окремнелого известняка с вмещающими его породами сопоставляется с горизонтом кремней других районов.

В бассейне р. Шабдар нижняя часть кирейской свиты сложена преимущественно зеленовато-серыми и красно-бурыми алевролитами, включающими редкие прослои мелкозернистых песчаников. В породах видна тонкая горизонтальная, мелкая косая, линзовидная и волнистая слоистость, типичная для озерных отложений. Вверх по напластованию количество мелкозернистых песчаников увеличивается, иногда они ложатся с небольшим размывом на подстилающие алевролиты и включают плоскую гальку алевролитов; часто песчаники известковистые. Изредка среди них встречаются пласты средне- и крупнозернистых плохо отсортированных песчаников с линзами гравелитов и крупной косой слоистостью; вверх по наслоению песчаники переходят в мелкозернистые горизонтальнослоистые с обильным растительным детритом по наслоению. Песчаные пласты, расположенные среди тонко отмученных озерных отложений, судя по всем признакам, относятся к дельтовой фации.

Средняя часть кирейской свиты сложена хорошо отсортированными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, чередующимися между собой; мощность их от 5 до 20 м. Цвет пород изменяется от серого и зеленовато-серого до вишнево-серого и красно-бурого, причем серые оттенки более характерны для алевролитов. В отложениях наблюдается отчетливая слоистость, обусловленная чередованием слоев, различающихся гранулометрическим составом. Некоторые слои песчаников содержат много растительных остатков в виде окаменевших стволов и отпечатков стеблей каламитов и лепидофитов. В обломочном материале песчаников преобладают полевые шпаты, значительно меньшую роль играют обломки эффузивных пород, в небольшом количестве присутствуют зерна кварца, кварцитов, метаморфических сланцев, карбонатных и алеврито-глинистых пород. Типы цемента разнообразны: в зеленовато-серых породах преобладает глинисто-хлоритовый, широко развит регенерационный альбитовый и кварцевый цемент. В красноцветных породах распространен глинисто-железистый цемент, причем гидроокислы железа в виде пленок покрывают обломочные зерна и заполняют поровые пространства, в которых встречаются и мелкие зерна магнетита. В небольшом количестве в цементе присутствует кальцит.

Верхняя часть кирейской свиты состоит в основном из песчаников, преимущественно красноцветных, сероцветные песчаники менее распространены и количество их уменьшается вверх по разрезу. Изменение цвета пород наблюдается по простиранию и вкрест простирания пластов. Довольно часто в сероцветных песчаниках видны растительные остатки плохой сохранности, это — детрит и фрагменты стеблей и листьев. Среди песчаников преобладают мелкозернистые хорошо отсортированные разности с тонкой горизонтальной слоистостью, но встречаются и пласты средне- и крупнозернистых плохо отсортированных песчаников с линзовидными прослоями мелкогалечных конгломератов, плохо окатанная галька которых (размером до 1 см) состоит из серых аргиллитов. Слоистость в этих песчаниках косая и линзовидная. Состав обломочного материала песчаников верхней части свиты несколько изменяется по сравнению с нижележащими горизонтами за счет уменьшения количества зерен полевых шпатов и увеличения количества обломков эффузивных пород кислого состава и слюдястых сланцев. Среди мелкозернистых песчаников присутствуют редкие прослои (3—5 см) серого пелитоморфного известняка. В одном из них обнаружены кристаллы гипса размером до 0,5 мм.

Примерно в 50 м ниже кровли кирейской свиты встречен крупный щебень черных, серых и красноватых кремней, протягивающийся полосой (мощностью 2—3 м) на вершинах сопок. В канаве видно, что кремни залегают в виде небольших линз (мощностью не более 10 см) в пласте розоватой, пористой, сильно выветрелой породы, представляющей собой, вероятно, горизонт кислого витрокластического туфа, встречающегося и в других районах Тенизской впадины. Ниже горизонта с кремнями лежит пласт мелкогалечного конгломерата, по простиранию замещающийся среднезернистыми песчаниками с рассеянной в них галькой и линзами гравия. Галька хорошо окатана по составу кремнистая, эффузивная, реже гранитная.

Присутствие в верхней части кирейской свиты конгломерата с разнообразной галькой, расположенного ниже горизонта туфа, указывает на то, что в конце кирейского времени в области сноса произошли поднятия, предшествовавшие оживлению вулканической деятельности; последняя сопровождалась образованием горизонта кислого витрокластического туфа на большой площади.

Преобладание в бассейне р. Шабдар в составе кирейской свиты хорошо отсортированных мелкозернистых песчаников и алевролитов

с тонкой горизонтальной, мелкой косой и волнистой слоистостью часто красноцветных позволяет сделать заключение, что осадочная толща формировалась главным образом в условиях неглубокого озера, вероятно, слабо засоленного, о чем свидетельствует небольшое количество гипса в породах верхней части свиты. В подчиненном количестве в этих отложениях присутствуют приустьевые речные и дельтовые фации, к которым следует отнести пачки слабо отсортированных средне- и крупнозернистых песчаников с линзами конгломератов, а также покрывающие их мелкозернистые песчаники. Красноцветность пород, проявляющаяся с белеутинского горизонта и усиливающаяся в верхней части кирейской свиты, может служить указанием на приток богатых кислородом вод, которые приносили с суши крупные и мелкие растительные остатки, временами обогащавшие породы.

К юго-востоку от р. Шабдар, в среднем течении р. Терсаккан, кирейская свита вскрыта скв. 1. Вскрыта только верхняя часть свиты мощностью 75 м. Эта часть, соответствующая верхней пачке, представлена преимущественно мелкозернистыми песчаниками, в которых содержатся тонкие прослои мелкогалечного конгломерата, состоящего из уплощенных алевролитовых бурых обломков. Мощность прослоев до 5 см. В верхней части пачки находится пласт среднезернистого песчаника, обогащенного гальками и гравием бурых алевролитов. На плоскостях напластования присутствует растительный детрит. Состав обломочного материала песчаников следующий: полевые шпаты, эффузивные породы, кварц, окатанные зерна кремнистых сланцев, зерна кальцита. Песчаники чередуются с алевролитами, последние имеют тот же состав, что и песчаники. В 35 м от забоя скважины встречены темно-серые глинистые известняки, переслаивающиеся с известковистыми аргиллитами. В 5 м от забоя обнаружен тонкий прослой витрокладстических туфов. Подстилающие и покрывающие песчаники и алевролиты обогащены пепловым материалом.

В бассейне р. Кулан-Утпес нижняя часть кирейской свиты (около 400 м) образует почти непрерывные выходы, средняя часть свиты (около 280 м) выходов на поверхность не дает, верхние горизонты (около 100 м) хорошо обнажены. Нижнюю часть кирейской свиты по составу пород можно разделить на две пачки: нижнюю — преимущественно песчаную и верхнюю, — в которой преобладают алеврито-глинистые породы.

В основании кирейской свиты залегают мощные пласты мелкозернистых зеленовато-серых, плитчатых песчаников местами с четкой очень тонкой горизонтальной слоистостью. Песчаники включают прослой вишнево-бурых пелитоморфных известняков мощностью 10—20 см и пласты вишнево-бурых аргиллитов и алевролитов небольшой мощности с известковистыми конкрециями. Обломочный материал песчаников хорошо отсортирован и довольно хорошо окатан. В составе обломочных зерен наблюдается повышенное содержание кварца (до 27%) и магнетита (22%), небольшое количество зерен эпидота и циркона, обломки кислых эффузивов (26%) и полевых шпатов (19%). Тяжелые минералы, преимущественно магнетит, слагают тонкие горизонтальные слои мощностью от долей миллиметра до 2—3 мм, иногда выклинивающиеся. Цемент песчаников обильный глинистый и хлорит-глинистый. Известняки криптокристаллические, неравномерно ожелезненные с микрожеодами и жилками мелкокристаллического кальцита, иногда с обломками тонких раковин остракод. В некоторых пластах известняка, а также в карбонатных конкрециях наблюдается большое количество идиоморфных кристаллов гипса размером до 1 мм, по которым иногда развивается мелкокристаллический кальцит.

Аргиллиты и алевролиты крупно- и мелкозернистые коричневые и зеленовато-серые с обильным глинисто-хлоритовым и карбонатным

цементом. Гипс в этих породах встречается главным образом в составе карбонатных конкреций.

Выше в пачке мощностью около 100 м преобладают светло-серые и розоватые среднезернистые песчаники, включающие пласты крупно- и мелкозернистых песчаников и линзовидные прослои мелкогалечных конгломератов, состоящих из хорошо окатанной гальки серых и красных алевролитов. Кроме того, в песчаниках встречаются рассеянные крупные плоские гальки вишнево-красных аргиллитов и алевролитов. В составе обломочного материала песчаников резко преобладают кислые эффузивы (47%), кварц (15%), полевые шпаты (12%), метаморфические сланцы (10%), в небольшом количестве присутствуют обломочные зерна карбонатных и алевролито-глинистых пород.

Цемент песчаников этой пачки разнообразен: поровый и контактовый кварцевый и хлоритовый, обильный гипсовый типа базального. В этом случае в составе обломочных зерен иногда встречаются изометричные слегка окатанные с поверхности ожелезненные и обросшие гипсовым цементом зерна гипса. Значительно реже встречается базальный кальцитовый цемент. В некоторых пластах песчаники имеют обильный глинистый цемент, неравномерное распределение которого обуславливает тонкую слоистость.

В составе описываемой пачки встречен прослой почти черного рудного песчаника, представляющего собой естественный шлик. Главную массу обломочного материала слагают зерна магнетита, хорошо окатанные и отсортированные, размером 0,15—0,2 мм; среди них присутствуют редкие зерна эпидота, граната, пикотита и циркона такого же размера. Кроме того, в значительном количестве наблюдаются зерна кварца, полевых шпатов, кислых эффузивов кремнистых и алевролито-глинистых пород (0,3—0,4 мм). Цемент песчаника базальный гипсовый, участками крупнокристаллический, кальцитовый. Образование подобных рудных песчаников возможно лишь при переработке песчаного материала в прибрежной части крупного водоема. По-видимому, песчаники представляют собой отложения прибрежных отмелей, чему не противоречит наблюдающаяся в них крупная пологая косая иногда перекрещивающаяся слоистость.

Среди песчаников встречаются пласты алевролитов небольшой мощности с четкой мелкой косою слоистостью и пласты серого глинистого известняка. Алевролиты имеют обильный глинистый и мелкокристаллический гипсовый цемент. Известняки глинистые иногда мелкопустковой местами оолитоподобной структуры. В них встречаются обломки очень тонких раковин остракод и кристаллы гипса, в той или иной степени замещенные криптокристаллическим кальцитом. Изредка в пластах известняка прослеживаются тонкие (2—3 см) прослой, сложенные крупными (1—3 мм) кристаллами гипса, пропитанными гидроокислами железа; кроме того, в прослоях имеются редкие обломочные зерна (0,1—0,2 мм) кварца, полевых шпатов и кислых эффузивных пород.

Пачка песчаников вверх по разрезу сменяется пачкой чередующихся аргиллитов, алевролитов, песчаников и известняков мощностью около 100 м. Ее нижнюю часть примерно в равных количествах слагают пласты зеленовато- и красновато-серых аргиллитов, алевролитов, и сероцветных мелко- и среднезернистых песчаников. К границе алевролитов и песчаников приурочены пласты буроватого конкреционного известняка с бугристой поверхностью. Выше разрез в основном представлен алевролито-глинистыми породами преимущественно вишнево-красного цвета, а в чередовании пород иногда проявляется отчетливая ритмичность. Песчаники средне- и мелкозернистые, то более, то менее отсортированные, преобладает хорошо окатанный обломочный материал, реже встречаются угловатоокатанные зерна. Часто наблюдается

примесь хорошо окатанных зерен магнетита (0,1—0,2 мм), местами образующих скопления или тонкие косые слои (0,5—1 мм); в них вместе с магнетитом встречаются зерна граната, пикотита, циркона. Слоистость в песчаниках преобладает мелкая косая и косоволнистая. Редко наблюдаются песчаники с крупной косой слоистостью и с прослоями мелкогалечного конгломерата, состоящего из гальки алевролитов и карбонатных пород. Состав обломочного материала песчаников разнообразен (%): кварца 18, полевых шпатов 10, обломков кислых эффузивов 25, средних эффузивов 10, карбонатных пород 8, слюдяных сланцев 6, кремнистых пород 8, алеврито-глинистых пород 13. Цемент песчаников сложен хлоритом, кальцитом, гипсом, гидроокислами железа и кварцем, часто присутствующими вместе. Чаще всего в цементе преобладают кальцит или гипс; иногда цемент приобретает характер базального, в этих случаях гипс составляет до 50% объема породы, а в составе обломочных зерен присутствуют зерна гипса, слегка окатанные и покрытые тонкой железистой пленкой.

Аргиллиты и алевролиты с неясной горизонтальной слоистостью также нередко обогащены гипсом, присутствующим в их цементе и образующим среди этих пород тонкие прослойки. Здесь развиты в основном красноцветные разности пород, однако встречаются и небольшой мощности пласты зеленовато-серых и черных аргиллитов, обогащенных по наслоению мелким растительным детритом, раковинами остракод и чешуей ганоидных рыб. Нередко в алеврито-глинистых породах наблюдаются карбонатные конкреции различной формы и размеров, образующие прослои или беспорядочно рассеянные. Иногда они с включениями кристаллов гипса, в этом случае у них «порфирированный» облик.

Пласты известняков, присутствующие в разрезе, небольшой мощности (10—20 см) коричневатого или розовато-серого цвета; иногда желваковидная поверхность пластов заставляет предполагать их **конкреционное происхождение**. По составу известняки пелитоморфные глинистые, часто в них макроскопически различимы включения кристаллов гипса (до 1 мм) или тонкие (0,5—1 см) гипсовые прослои.

Как указывалось выше, средняя часть кирейской свиты в бассейне р. Кулан-Утпес в естественных обнажениях не вскрыта. Ее верхние горизонты мощностью 100 м сложены красноцветными песчаниками с прослоями алевролитов. В нижней части пачки преобладают среднезернистые песчаники, в составе обломочных зерен много кремнистых и алеврито-глинистых пород. Цемент поровый глинистый и гипсовый. В верхней части пачек встречен пласт туфопесчаника, в котором среди обломочного материала присутствует значительная примесь пепловых частиц размером 0,2—0,5 мм, а также осколчатых зерен кварца и полевых шпатов. По-видимому, песчаники соответствуют горизонту кремней. Ниже туфопесчаника встречен пласт мелкогалечного конгломерата (0,8 м) с прослоями (5—7 см) разнозернистого, плохо отсортированного песчаника; в составе хорошо окатанных галек (размером от 0,5 до 3—4 см) преобладают породы нижнепалеозойского возраста — кремнистые сланцы с радиоляриями.

Самые верхние горизонты свиты сложены мелко- и среднезернистыми песчаниками, включающими пласты алевролитов. Песчаники с угловатыми обломками черных и красновато-серых кремней размером от 0,5 до 10 см. Для всех пород характерна плохая отсортированность обломочного материала и присутствие угловатых зерен наряду с окатанными. Цемент обильный глинисто-карбонатный.

Нижняя половина кирейской свиты в бассейне р. Кулан-Утпес представлена главным образом реликтово-лагунными фациями, на что указывает преобладание пород с хорошо отсортированным обломочным материалом, обилие гипса в цементе пород, в тонких прослойках

и в виде включений крупных кристаллов в карбонатных породах, а также преобладание тонкозернистых пород с горизонтальной и мелкой косо́й слоистостью. На крупные размеры лагуны указывает присутствие среди песчаников прослоев, обогащенных тяжелыми минералами, являющихся естественными шлихами. Их образование возможно лишь на отмелях крупных водоемов при интенсивной переработке обломочного материала. В верхней части кирейской свиты большое распространение приобретают среднезернистые песчаники, обломочный материал их менее отсортирован, в цементе наряду с гипсом присутствует глинистая примесь. Возможно, размеры лагуны в это время уменьшились, и в формировании осадочной толщи принимали участие дельтовые отложения.

Владимировская свита. Конец кирейского времени ознаменовался значительными поднятиями областей сноса, особенно интенсивными в районах, расположенных к югу от Тенизской впадины, поэтому нижняя граница владимировской свиты почти всюду здесь отчетливо выделяется появлением в разрезе грубообломочных пород, достигающих большой мощности.

Поднятия областей сноса различной амплитуды сопровождалось сопряженными с ними опусканиями прилегающих частей Тенизской впадины, в связи с чем в различных ее районах разрезы владимировской свиты значительно отличаются не только литологическим составом пород, но и мощностью. Это позволяет выделить три типа разрезов. Первый тип разреза владимировской свиты распространен в северной части Тенизской впадины, в пределах Кийминской, Третьяковской, Арчалинской и Первомайской мульд, в среднем течении р. Терсаккан (юго-западное крыло впадины). Второй тип разреза установлен в южной части Тенизской впадины в бассейнах рр. Шабдар, Терсаккан, Кокпекты, Кулан-Утпес и в обособленных северных мульдах. Третий тип разреза характерен для района оз. Керей.

Первый тип разреза наиболее детально изучен в северо-западной части Тенизской впадины, по рекам Жаман-Кайракты и Жаксы-Кайракты. В основании свиты залегают крупнозернистые неотсортированные полимиктовые песчаники, заключающие рассеянные гравий и гальку, которые иногда образуют линзовидные слои мелкогалечного конгломерата. Около 60% галек состоит из вулканогенных пород: дацитовых порфиритов, липаритовых порфиритов, пепловых туфов кислого состава, андезитовых порфиритов. Кроме того, в гальке присутствуют граниты, железистые кварциты, гравелиты, полимиктовые и аркозовые песчаники, туффиты, аргиллиты, алевролиты и известняки. Включающие гальку песчаники по составу обломочного материала не отличаются от песчаников, слагающих кирейскую свиту. Цемент в них глинисто-хлоритовый, кальцитовый и железистый. Мощность грубообломочных пород по р. Жаман-Кайракты около 7 м, в бассейне р. Жаксы-Кайракты, расположенной ближе к области сноса, она возрастает до 40—50 м, причем зеленовато-серый цвет пород сменяется буро-красным благодаря развитию железистого цемента.

Расположенный выше разрез владимировской свиты можно разделить на четыре пачки, различающиеся литологическим составом. Первая, нижняя, пачка мощностью 50—70 м представлена вишнево-красными, вишнево-бурыми, реже зеленовато-серыми, алевролитами с подчиненными пластами мелкозернистых песчаников и аргиллитов небольшой мощности. Количество песчаников возрастает в бассейне р. Жаксы-Кайракты, и в их составе появляются средне- и крупнозернистые разности. Породам свойственна горизонтальная мелкая косо́я, волнистая и линзовидная слоистость, связанная с послойным обогащением железистым, хлоритовым и глинисто-карбонатным цементом; от этого же зависит и изменение окраски пород. Наиболее распростра-

нен железистый цемент, причем гидроокислы железа замещают часть обломочного материала. Различно окрашенные породы чередуются в слоях мощностью от 1 мм до 1 м. Алевролиты слабо известковистые, но встречаются сильно известковистые разности, в которых найдена фауна остракод. Аргиллиты присутствуют в слоях небольшой мощности, содержат значительную примесь тонкообломочного материала и кальцита. Из глинистых минералов в их составе участвуют хлорит и гидрослюда. В алевролитах и аргиллитах изредка встречаются темно-серые мелкие кальцитовые конкреции, беспорядочно рассеянные или образующие прослой. Конкреции сложены мелко- или криптокристаллическим кальцитом, слегка буроватым от железистой примеси, распределенной неравномерно. К участкам криптокристаллического кальцита, обогащенного гидроокислами железа, иногда приурочены выделения хлорита и мелкоагрегатного кварца. В описываемой пачке пород ряд пластов алевролитов и песчаников содержит значительную примесь пирокластического материала; они могут быть названы туфоалевролитами и туфопесчаниками.

По р. Жаксы-Кайракты среди этих пород встречен пласт витрокластического ожелезненного и участками сильно окремненного туфа (0,5). Макроскопически он представляет собой розовато-красную очень твердую плитчатую породу с темными и светлыми кремнистыми включениями. Под микроскопом среди кремнисто-железистой основной массы видны обильные пепловые частицы.

Расположенная выше по разрезу вторая пачка пород (мощностью 100—130 м) сложена преимущественно красноцветными песчаниками с подчиненными пластами алевролитов и аргиллитов. По р. Жаксы-Кайракты среди песчаников преобладают среднезернистые, а по р. Жаман-Кайракты разрез слагают только мелкозернистые. В песчаниках встречается мелкая угловатая и плоская, слабоокатанная галька аргиллитов, местами образующая скопления и линзовидные прослой из переотложенных, раздробленных и окатанных карбонатных конкреций, что свидетельствует об имевших место небольших сингенетических размывах. В основании пачки по р. Жаман-Кайракты залегает линзовидный пласт мелкогалечного конгломерата мощностью от нескольких сантиметров до 1 м. Хорошо окатанная галька состоит из кварца, известняка, вишнево-красного аргиллита и кислых эффузивных пород. Особенно многочисленны и хорошо окатаны кварцевые гальки. В песчаниках наблюдается горизонтальная и косая слоистость, в алевролитах и аргиллитах, кроме того, встречается мелкая линзовидная слоистость. Среди аргиллитов имеются два слоя с фауной остракод. Обломочный материал песчаников и алевролитов слабо отсортирован. В составе обломочных зерен в отличие от нижележащих горизонтов преобладают полевые шпаты, менее распространены обломки основной массы кислых эффузивов. Средние эффузивы встречаются в единичных зернах, зерна кварца составляют не более 10%. В составе цемента широко распространены гидроокислы железа, кальцит и хлорит. Цемент в основном регенерационный, преимущественно альбитовый, реже кварцевый.

Алевролиты по составу обломочного материала и цемента мало отличаются от песчаников. Аргиллиты имеют примерно одинаковый состав во всей толще владимировской свиты. Помимо тонко измельченного обломочного материала и гидроокислов железа в них в значительных количествах присутствуют гидрослюда и хлорит, а иногда небольшое количество кальцита. В алевролитах и аргиллитах встречаются единичные темно-серые карбонатные конкреции, иногда неправильной формы, но чаще округлые размером 1—2 см.

Третья пачка пород владимировской свиты мощностью 80—120 м сложена преимущественно алевролитами, включающими пласты пес-

чаников и редкие небольшой мощности пласты аргиллитов и известняков. Сравнительно большое распространение имеют песчаники по р. Жаксы-Кайракты. Цвет пород преобладает зеленовато-серый, реже встречаются красноватые или вишнево-бурые породы. Слоистость в породах тонкая горизонтальная и мелкая косая, изредка на поверхности пластов алевролита встречаются знаки ряби. Часто алевролиты сильно известковистые и заключают большое количество темно-серых кальцитовых конкреций различной формы. В нижней части пачки в алевролитах и аргиллитах встречено большое количество крупных остракод. Характерной особенностью алевролитов в этой части свиты является уменьшение роли гидроокислов железа в цементе и увеличение количества глинисто-карбонатного вещества, в котором иногда появляется небольшое количество пирита и органического вещества в виде мелких углистых зерен размером в сотые и тысячные доли миллиметра и в виде волокнистых образований, вытянутых по наслоению.

Послойное обогащение пород органическим веществом или глинисто-железистым цементом выявляет очень тонкую горизонтальную слоистость (мощность слойков доли миллиметра). Среди алевролитов нередко наблюдаются следы небольших размывов в виде залегающих на неровной поверхности линзовидных прослоев песчаников с обильной галькой алевролитов, аргиллитов и карбонатных пород. К поверхности алевролитов изредка приурочены маломощные выклинивающиеся прослои известняков.

По составу обломочного материала песчаники подобны распространенным в нижележащих пачках, но встречаются пласты отличающиеся обилием кварца, составляющим до 40% зерен, и присутствием глинисто-серицитового цемента, который встречен и в алевролитах. В нижней части третьей пачки пород в интервале мощностью около 50 м в песчаниках и алевролитах наблюдается примесь пирокластического материала.

Четвертая пачка владимировской свиты в бассейне р. Жаман-Кайракты не вскрывается, но хорошо обнажена по р. Жаксы-Кайракты. Пачка пород мощностью около 160 м, приуроченная к границе владимировской и кайрактинской свит, приобретает признаки переходные к вышележащей свите. Красноцветные породы в ней чередуются с сероцветными и зеленоватыми, количество растительной примеси в породах увеличивается и большое распространение приобретает тонкая горизонтальная слоистость, свидетельствующая о накоплении осадков в спокойных озерных условиях.

Литологическое строение разрезов владимировской свиты в бассейнах рек Жаман-Кайракты и Жаксы-Кайракты во многом сходно, однако в районе р. Жаксы-Кайракты во всех частях разреза породы более крупнозернисты, а залегающие в основании пудинговые песчаники имеют значительную мощность. Преобладание в породах владимировской свиты тонкой горизонтальной слоистости и присутствие фауны остракод указывает на широкое распространение озерных отложений в области осадконакопления. Довольно часто наблюдавшиеся небольшие внутриформационные размывы и линзовидное залегание пород свидетельствует о небольшой глубине озерных бассейнов. Судя по появлению пирита и растительной примеси в верхних горизонтах свиты, озера постепенно становились застойными. В нижней и средней частях свиты помимо озерных, вероятно, присутствуют приустьевые речные или дельтовые отложения, так как в песчаниках иногда проявляется крупная косая слоистость, а в некоторых пластах наблюдается резкое изменение состава обломочного материала.

В северной части Тенизской впадины литологический состав владимировской свиты изучался по рекам Жабай и Жиландинка. В основании свиты в большинстве разрезов находятся грубообломочные по-

роды, а следы перерыва отсутствуют и лишь в районе р. Жабай к границе с кирейской свитой приурочены разнозернистые песчаники мощностью около 10 м, заключающие гравий и гальку кварца, кварцитов, кремнистых и алевроито-глинистых пород. Во всех разрезах владимировская свита сложена пластами алевролитов и мелкозернистых песчаников, чередующихся между собой, мощность их от 1—2 до 20—30 м. В ее составе сравнительно редки среднезернистые песчаники, аргиллиты отсутствуют. Карбонатные породы встречаются в виде беспорядочно рассеянных в алевролитах мелких конкреций размером 2—3 см или пластов темно-серого глинистого известняка с неровной, бугристой поверхностью мощностью 0,1—0,4 м, не выдержанных по простиранию.

Как и в северо-западных районах Тенизской впадины, в Третьяковской мульде разрез владимировской свиты по составу пород можно расчленить на четыре пачки. В первой и третьей пачках песчаники и алевролиты находятся в равных соотношениях, в составе же второй резко преобладают песчаники. Подсчет процентного состава пород по скв. 2 показывает, что в первой (мощность 100 м) и третьей (мощность 110 м) пачках песчаников 53—56%, во второй (мощность 190 м) — 83%.

Сопоставление изученных разрезов по окраске пород показывает, что распределение красно- и сероцветных пород в разных районах различное. Так, в бассейне р. Жабай и в скв. 2 нижняя часть разреза сложена сероцветными породами, в которых иногда наблюдается пирит, тонко рассеянные медные минералы и растительная примесь, а в верхней части разреза в основном развиты красноцветные породы; причем в скв. 2 также присутствуют пласты сероцветных пород с пиритом, халькопиритом и растительной примесью. В бассейне р. Жиландинки красноцветные породы наиболее распространены в нижней части разреза, а в скв. 6 красно- и сероцветные породы более или менее равномерно чередуются между собой по всему разрезу.

Слоистость пород преимущественно озерного типа: тонкая горизонтальная, волнистая, косоволнистая, мелкая косая и линзовидная. Редко наблюдается крупная косая слоистость, свойственная речным или дельтовым отложениям, мощность косых серий до 0,3 или до 1 м.

В алевролитах нередко встречаются тонкие, линзовидные прослои песчаников, а в песчаниках — прослои алевролитов. На поверхности пластов часто наблюдается плоская слабо окатанная галька алевролитов, иногда образующая прослой. Характерны следы небольших размывов в виде линзовидных прослоев разнозернистого песчаника с гравием и галькой карбонатных и глинисто-алевролитовых пород небольшой мощности. Гравийно-галечные прослои залегают среди песчаников на неровной поверхности пластов алевролита. В керне скважин 2 и 6 часто наблюдается брекчия обрушения, представляющая собой сгруженные в песчанике угловатые обломки алевролитов, различных размеров без следов переноса и сортировки. Подобные породы обычно образуются при подмыве берегов русловыми протоками. Особенно часто встречаются следы размывов во второй пачке владимировской свиты.

Изучение пород в шлифах показывает, что песчаники по составу обломочного материала и цемента не отличаются от такового в других районах Тенизской впадины. В составе зерен преобладают полевые шпаты, в небольшом количестве присутствует кварц, кислые и средние эффузивы, кремнистые и алевроито-глинистые породы. В красноцветных разностях часть обломочных зерен покрыта тонкими железистыми пленками и слабо ожелезнена. В слойках (мощностью до 1 мм) часть зерен замещена гидроокислами железа. В сероцветных породах окислов железа мало, но по наслоению встречаются фюзенизированные растительные волокна и зерна, а иногда мельчайшие зерна пирита и их

сростки. Часто наблюдается слабая отсортированность обломочного материала песчаников и алевролитов, в которых вместе присутствуют зерна различных размеров, а иногда и обильная глинистая примесь, распределенная по наслоению беспорядочно и неравномерно; в этих случаях осадок, очевидно, подвергался взмучиванию, на что указывает и присутствие мелкогравийных зерен вместе с глинистой примесью.

В нижней части разреза (200 м) в породах изредка встречаются по слоистости включения гипса по трещинам и в мелких жеодах иногда вместе с пиритом. По рр. Жабай и Жиландинка в 100—120 м от верхней границы владимировской свиты наблюдаются признаки малахита и азурита по трещиноватости песчаников и известняков.

В скв. 2 в первой и третьей пачках владимировской свиты в интервалах 40—50 м в составе алевролитов и мелкозернистых песчаников обнаружена примесь пирокластического материала. В бассейне р. Жабай в первой пачке установлен пласт вулканического туфа небольшой мощности.

Тектурные и структурные признаки пород владимировской свиты свидетельствуют о том, что накопление осадочной толщи происходило преимущественно в озерных, реже в дельтовых, условиях. Русловые протоки дельт, а следовательно, и реки были небольшими, так как мощность косых серий сравнительно невелика. Незакономерное распределение красно- и сероцветных пород в разрезах, слабая отсортированность обломочного материала, а также обилие следов перемывания и взмучивания осадков указывают на то, что озера были небольшими и неглубокими.

Четвертая пачка владимировской свиты мощностью 100—150 м имеет некоторые особенности, сближающие ее с кайрактинской свитой, и может быть выделена как переходная. Для этой части разреза характерно частое чередование красно- и сероцветных пород, появление маломощных, невыдержанных по простиранию пластов известняка.

В Арчалинской мульде состав пород владимировской свиты и их характерные особенности мало отличаются от пород описанных выше разрезов. В основании свиты залегает пласт мощностью около 10 м серовато-красного плохо отсортированного крупнозернистого песчаника, включающего гравий и мелкую хорошо окатанную гальку эффузивных, песчаных и алевролитовых пород. Выше по разрезу пласты песчаников и алевролитов чередуются, но явно преобладают первые. Пласты песчаников чаще всего имеют мощность 10—40 м, а алевролитов — 5—15 м, составляя около 36% разреза; только в верхней части свиты количество алевролитов увеличивается до 45%. Аргиллиты и известняки присутствуют в виде очень редких линзовидных прослоев мощностью 10—15 см. Линзовидный характер залегания отмечается также у некоторых пластов песчаников и алевролитов. Цвет пород преобладает вишнево-красный и вишнево-бурый, сравнительно редки серые и зеленовато-серые пласты алевролитов и песчаников, но в верхней части свиты мощностью около 300 м количество сероцветных пород значительно возрастает.

Среди песчаников присутствуют мелко- и среднезернистые, нередко включающие плоскую гальку алевролитов. Слоистость горизонтальная, линзовидная и волнистая, на поверхности пластов наблюдаются знаки ряби и следы размывов. Изредка встречаются трещины усыхания, заполненные породой другого цвета и зернистости, разбивающие пласт на неправильные шестигранники.

По минеральному составу породы подобны распространенным в кирейской свите. Среди обломочного материала песчаников развиты следующие породы: полевые шпаты (48%), кислые эффузивы (30%), кварц (7%). Присутствуют также эффузивные породы среднего состава, слюдястые сланцы и обломки алевролитов (3—7%). Цемент желе-

зистый и хлоритовый, нередко развит регенерационный кварцевый и альбитовый. Присутствует кальцитовый и гипсовый цемент, причем количество кальцитового цемента увеличивается в верхних частях владимировской свиты, а гипсовый цемент наблюдается только в нижних ее частях.

В 15 м выше основания свиты залегает пласт вулканического розового, плотного, плитчатого туфа, в сильной степени окварцованного. В верхней части владимировской свиты, примерно в 450 м от ее подошвы, в мелкозернистых песчаниках обнаружена небольшая примесь пирокластического материала.

Верхняя, четвертая, пачка владимировской свиты мощностью около 140 м является переходной к вышележащей кайрактинской свите. В разрезе чередуются красно- и сероцветные породы. Песчаники и алевролиты более тонкозернистые, часто известковистые, в алевролитах много карбонатных конкреций, слоистость преобладает тонкая горизонтальная, по наслоению иногда обильны мелкие растительные остатки, встречается фауна остракод и чешуя гоноидных рыб.

В Первомайской мульде в основании владимировской свиты (данные О. А. Минервина) в пачке мощностью около 50 м залегают вишнево- и светло-серые мелко- и разнозернистые песчаники с прослоями мелкогалечного конгломерата, цемент гипсовый базальный. В составе обломочного материала преобладают полевые шпаты и обломки основной массы кислых эффузивов. Обломочный материал слабо окатан и плохо отсортирован. Довольно часто в песчаниках наблюдается косяя слоистость. Встречаются тонкие прерывистые слойки мощностью до 0,5 мм, обогащенные отсортированными и окатанными зернами тяжелых минералов: магнетита, гематита, эпидота, граната, хлорита. В песчаниках встречаются прослои алевролита, углистого аргиллита и обугленные растительные остатки. Иногда наблюдается частое переслаивание песчаников с алевролитами, в последних встречаются отпечатки флоры и гнезда пирита. Сиренево-серые оттенки имеют породы лишь в нижних горизонтах свиты мощностью около 50 м, здесь серая и розоватая окраска часто чередуется, иногда распределена пятнами.

Выше в пачке мощностью около 300 м встречены только сероцветные породы, в этой части разреза резко преобладают песчаники, составляющие около 80% разреза. Песчаники преимущественно мелкозернистые включают прослои разно- и крупнозернистых, довольно часто в них наблюдается отчетливая тонкая горизонтальная и мелкая косяя слоистость с присыпками углистого растительного детрита по наслоению, иногда очень обильного. Алевролиты имеют небольшую мощность, часто включают тонкие прослои и линзы песчаника. В верхней части описываемой пачки прослои алевролитов в песчаниках сильно известковисты. Здесь присутствует несколько маломощных прослоев зеленовато-серого известняка или мергеля.

Расположенная выше, вторая пачка мощностью около 300 м сложена красновато- и зеленовато-серыми, иногда пятнистыми песчаниками и алевролитами; последние здесь составляют около 40% пород. Наряду с мелкозернистыми здесь в значительном количестве появляются средне- и крупнозернистые разновидности. Небольшой мощности пласти известняков и аргиллитов встречаются лишь в нижней части пачки.

В шлифе обнаружены тонкопризматические кристаллы гипса. Гипс часто отмечается и в песчаниках в виде прожилков, он входит и в состав цемента. В песчаниках часто встречаются прослои алевролитов и аргиллитов небольшой мощности, причем контакты их как постепенные, так и со следами размыва. Обильная плоская, угловатая галька алевролитов и аргиллитов, наблюдающаяся в песчаниках, образуется при размывании этих прослоев. Среди алевролитов встречаются прослои темно-серых и черных углистых аргиллитов с вкрапленностью

пирита. В алевролитах отмечаются карбонатные конкреции, редкая вкрапленность пирита, а также прожилки и гнезда кальцита и гипса. В верхней части пачки встречен пласт вулканического туфа мощностью около 1 м. В этой же части разреза обнаружены примазки медной зелени в темно-серых алевролитах и аргиллитах.

Третья пачка владимировской свиты мощностью около 300 м сложена преимущественно красноцветными породами, включающими пласты сероцветных. Разрез сложен чередующимися песчаниками и алевролитами в равных соотношениях. Среди песчаников распространены средне- и крупнозернистые, плохо отсортированные разности, включающие полуокатанную гальку алевролитов различного размера и прослой гравелитов. В составе гравия преобладают андезитовые порфиристы, в меньшем количестве присутствуют кислые эффузивные породы, полевые шпаты и кварц. Цемент гипсовый поровый. Часто в разрезе наблюдается тонкое переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников. Присутствие плохо отсортированных пород, заключающих обильную глинистую примесь, связано с взмучиванием осадков. Изредка в породах по наслоению встречаются крупные кристаллы гипса или углистый детрит. В некоторых пластах песчаников и алевролитов по трещинам наблюдаются примазки медной зелени.

Четвертая пачка владимировской свиты мощностью около 150 м имеет признаки, сближающие ее с кайрактинской свитой. Среди красноцветных пород появляются сероцветные, постепенно уменьшается за гипсованность пород и увеличивается карбонатность, в известковистых алевролитах появляются тонкие прослой известняка.

В северо-восточной части Тенизской впадины накопление мощной толщи пород владимировской свиты происходило в крупном озерном бассейне, унаследованном с кирейского времени. Интенсивные тектонические движения, приуроченные к концу кирейского времени, усилили привнос крупного обломочного материала, в связи с чем в нижней пачке владимировской свиты преобладают песчаники. Интенсивное прогибание площади явилось причиной резкого возрастания мощности по сравнению с другими районами. Вероятно, в связи с прогибанием продолжали сохраняться восстановительные условия в придонной области, о чем свидетельствует сероцветность пород, обилие в них растительной примеси и присутствие пирита. Гипсовый цемент песчаников самых нижних горизонтов свиты указывает на унаследованную с кирейского времени засоленность водоема. Выше по разрезу гипс в породах исчезает, очевидно, озеро распресняется. Наряду с озерными широко распространены дельтовые фации.

В расположенной выше пачке значительную роль начинают играть красноцветные породы, которые почти полностью слагают третью пачку разреза. Вместе с распространением окислительных условий появляются признаки нового засоления и обмеления бассейна; в породах вновь появляется гипс и многочисленные следы размывов, взмучивания и накопление слабо отсортированных осадков, т. е. осадков, не подвергавшихся длительной переработке в одном бассейне.

К первому типу разрезов владимировской свиты относятся также разрезы, расположенные в юго-западной части Тенизской впадины. Характеристика их литологического строения приводится по керну. Весь разрез подразделяется на четыре пачки.

Первая пачка мощностью 295 м согласно залегает на верхней части кирейской свиты и в основании представлена двумя горизонтами крупногалечных конгломератов, разделенных пластами мелкозернистых песчаников и алевролитов. Нижний прослой конгломератов мощностью до 26 м содержит два прослоя мелкозернистого песчаника (1—2 м каждый). Второй прослой конгломерата мощностью 8 м содержит мелкие линзочки алевролитов и аргиллитов красно-бурого цвета. Гальки

сцементированы разнозернистым ожелезненным песчаным материалом. Размер галек колеблется от 1 до 10 см, преобладают гальки 5—7 см. В составе галек присутствуют яшмовидные породы (красного, зеленого и черного цвета) и кислые эффузивы, последние преобладают. Гальки осадочных пород встречаются значительно реже. Выше конгломератов находится пачка чередующихся между собой песчаников, гравелитов и довольно редко алевролитов. Количество алевролитов увеличивается в верхней части пачки. Песчаники красно-бурые и зеленовато-серые с четкой косой и линзовидной слоистостью, иногда встречаются песчаники с плохо выраженной слоистостью и сортировкой, они обычно содержат мелкие гальки кремнистых эффузивных пород и алевролитов. Обломки пород, особенно красных алевролитов, часто слабо окатаны; их скопления образуют тонкие до 5—10 см прослои. Песчаники полимиктовые и состоят из плохо окатанных зерен кварца и полевого шпата, зерна других пород (кремнистых и кварцитовых, эффузивных) хорошо окатаны. В некоторых прослоях встречается много зерен магнетита, их скопление подчеркивает горизонтальную слоистость. Встречаются редкие зерна эпидота, авгита, циркона и турмалина. Цемент карбонатный, глинистый, а местами хлоритовый, железистый, гидроокислы железа обрастают все зерна в песчаниках, имеющих красно-бурую окраску.

Верхняя часть пачки слагается алевролитами с тонкими прослоями мелкозернистых песчаников мощностью от 0,5 до 1 м. Песчаники зеленовато-серые, алевролиты красно-бурые. В последних находятся многочисленные карбонатные конкреции, нередко они образуют линзовидные скопления и прослои. На расколе — это пелитоморфные известняки зеленовато-серого цвета с темно-зелеными или розовато-бурыми пятнами. Размер конкреции от 0,5 до 10 см, форма от уплощенно-продолговатой, овальной, округлой до ветвистой. Помимо карбонатных конкреций встречены тонкие прослои (до 0,5 м) и мелкие линзочки серого кристаллического известняка. В известняке встречены глинисто-кремнистые частицы, которые часто оконтуривают скопления кальцита и являются примесью в карбонатном материале. Присутствуют сильно измененные пепловые частички размером меньше 1 мм, замещенные кальцитом. Они имеют форму изогнутых рогулек и иголочек, расщепленных на концах.

Среди алевролитов встречены два прослоя витрокластических туфов мощностью до 15 см.

Пятью метрами ниже прослоя туфов залегают туфопесчаники, состоящие из пепловых частиц (40—50%), зерен кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев и серицито-кремнистых пород. Зерна обломочных пород хорошо окатаны. Цемент глинисто-кремнистый.

Вторая пачка мощностью 225 м сложена красно-бурыми, зелеными и зеленовато-серыми алевролитами, песчаниками и конгломератами с хорошо выраженной косой, линзовидной и волнистой слоистостью. В ее нижней части находятся разнозернистые песчаники с многочисленными гальками красных алевролитов, которые образуют тонкий (до 10 см) прослой. Песчаники сменяются прослоем (до 8 м) мелкогалечных конгломератов. Гальки в конгломерате хорошо окатаны, размер их от 0,5 до 1—2 см. В составе галек преобладают эффузивные и кремнистые породы, остальные (гальки местных осадочных пород, гранитов и яшмоидов) играют подчиненную роль. Над конгломератом располагаются мелкозернистые песчаники и алевролиты. В последних встречаются редкие и мелкие карбонатные конкреции и отпечатки растений плохой сохранности. Органическое вещество устанавливается в зеленовато-серых алевролитах, к ним приурочена медная минерализация. Она отмечается и в разнозернистых песчаниках. Сероцветные породы в средней пачке преобладают. По простиранию песчаники

средней пачки постепенно замещаются алевролитами и приобретают красную окраску. Обычно они зеленовато-серые.

Третья пачка мощностью около 200 м представлена в основном красноцветными породами, серые и зеленовато-серые тона довольно редки, особенно в верхней части пачки. Преобладающие породы пачки — алевролиты с тонкой косой и диагональной слоистостью, часто можно видеть следы обрушения и текстуры взмучивания. Органическое вещество в алевролитах отсутствует. В них встречено много карбонатных конкреций, беспорядочно разбросанных в породе. Немногочисленны прослойки разнородных песчаников, больше прослоев мелкозернистых, в которых в виде тонких линзочек и отдельных угловатых галек имеются красные алевролиты. В верхней части пачки С. И. Соколовым установлен прослой туфогенных пород (до 2 м), состоящих из крупных угловатых обломков полевых шпатов, реже кварца и кусочков лавы. Здесь также находятся обломки вулканических пород. Это, по-видимому, туфобрекчии, местами переходящие в туфопесчаники.

Выделенные пачки четко отличаются по составу пород и цвету. В первой преобладают грубые породы — конгломераты и песчаники. Вторая пачка более тонкая, но и здесь присутствуют грубые разности пород. Тонкие и грубые породы находятся в одинаковых соотношениях. Третья пачка слагается преимущественно алевролитами, среди которых имеются прослойки песчаников. Цвет пород преобладает красно-бурый.

Петрографическое изучение пород пачек показывает большое разнообразие их минерального состава. Обычно песчаники и алевролиты состоят из обломков дацитовых порфиритов, кремнистых и глинисто-кремнистых сланцев, редко встречаются зерна известняка. Цемент известковистый, железистый, кремнисто-кварцевый, глинистый и реже песчаный.

Выше согласно залегает четвертая пачка пород, которая также включается во владимировскую свиту. Она имеет малиново-красную окраску и состоит из песчаников, алевролитов, реже аргиллитов. Преобладают алевролиты, среди которых находятся тонкие прослойки мелко- и крупнозернистых песчаников. В основании пласта можно наблюдать следы размывов. Они выражены наличием тонких прослоев мелкогалечных конгломератов, состоящих из угловатых обломков красных алевролитов. Песчаники имеют линзовидное строение, часто расщепляют пласт алевролитов, вклиниваясь тонкими пропластками. Алевролиты содержат большое количество карбонатных конкреций и мелких линзочек глинистого известняка. Они массивные и тонкослоистые, их слоистость подчеркивается прослойками карбонатных конкреций и чередованием мелких и более грубых разностей пород. В некоторых случаях хорошо видна текстура взмучивания. Эта пачка соответствует переходной пачке в других разрезах.

Особенности строения и текстурные признаки пород указывают на их формирование в озерных и дельтовых условиях. Озерные и дельтовые условия чередовались в течение всей владимировской эпохи. Наличие частых размывов, слабая отсортированность обломочного материала указывает, что озера были неглубокими.

В бассейне р. Шабдар, на междуречье Терсаккан — Кокпекты и в бассейне р. Кулан-Утпес литологический состав владимировской свиты значительно отличается от состава описанных выше разрезов северной и юго-западной частей Тенизской впадины. Для того чтобы проследить эти различия, здесь выделен второй тип разрезов.

Состав владимировской свиты в бассейне р. Шабдар и на междуречье Терсаккан — Кокпекты имеет много сходных черт. Свита сложена в основном грубообломочными, преимущественно песчаными породами, лишь в верхних горизонтах распространены алевролиты и появ-

ляются прослой известняков. В основании свиты залегает вишнево-красный конгломерат; хорошо окатанные гальки размером от 1—3 до 5—7 см сцементированы разнозернистым песчаником с примесью гравелита. В составе галек преобладают липаритовые и липарит-дацитовые порфириты и их туфы, в меньшем количестве в гальке присутствуют кремнистые породы, кварциты, туффиты и полимиктовые песчаники. Мощность конгломератов в бассейне р. Шабдар 8—10 м, а в районе р. Терсаккан возрастает до 30—60 м, в этом районе увеличиваются и размеры галек.

Первая и вторая пачки (около 500 м) сложены вишнево-бурыми мелкозернистыми песчаниками, включающими пласты и линзы гравелитов средне- и крупнозернистых песчаников и алевролитов. Песчаники отсортированы плохо. В верхней части второй пачки присутствуют два пласта конгломерата мощностью до 8 м. По составу конгломерат подобен таковому, залегающему в основании владимировской свиты, но здесь встречаются гальки гранита. Слоистость преобладает горизонтальная, чередующаяся с крупной косою, причем мощность косо-слоистых песчаников достигает 10 м. Реже наблюдается мелкая линзовидная и волнистая слоистость, встречаются волноприбойные знаки.

По составу песчаники полимиктовые, в них преобладают зерна эффузивных пород кислого состава (39%), много обломочных зерен полевых шпатов (17%), в меньшем количестве кварц (14%), слюдистые сланцы (10%), кварциты (9%), глинисто-алевритовые породы (14%), глинисто-карбонатные (4%) и андезитовые порфириты (3%). Форма зерен угловатоокатанная и окатанная, но встречается остроугольная и оскольчатая. Для всех пород характерно интенсивное ожелезнение. Гидроокислы железа покрывают все зерна и заполняют поровые пространства. Кроме железистого цемента в песчаниках развит регенерационный альбитовый и кварцевый, реже встречается кальцитовый цемент. Тонкая слоистость в породах обусловлена послойным распределением цемента различного состава.

В первой пачке пород в бассейне р. Шабдар присутствует несколько пластов туфопесчаников, туфоалевролитов и несколько пластов витрокристаллических туфов общей мощностью 5 и 10 м. Витрокристаллокластический туф представляет собой красную, плотную тонкозернистую породу, состоящую из вулканического пепла, осколков кварца, полевого шпата и небольшого количества окатанных зерен кварца, сцементированных гидроокислами железа.

В составе обломочного материала туфопесчаников присутствуют оскольчатые зерна полевых шпатов, кварца и кусочки лавы размером до 0,5 мм, а в поровых пространствах встречается пепел кислого вулканического стекла.

Туфоалевролиты — это порода, пропитанная гидроокислами железа и состоящая из пеплового материала и мелкоалевролитовых зернышек кварца и полевого шпата.

Пласты вишнево-бурых алевролитов среди песчаников мощностью от 5 до 15 м часто проявляют неотчетливую горизонтальную слоистость и заключают редкие плохой сохранности отпечатки стеблей и листьев каламитов. Количество пластов алевролитов увеличивается в верхней части описываемой пачки пород.

Третья пачка пород мощностью около 300 м сложена чередующимися пластами мелкозернистых песчаников и алевролитов. Песчаники преобладают в разрезе, но количество их уменьшается в верхних горизонтах, вместе с тем увеличивается карбонатность пород и в кровле пластов алевролитов появляются прослой темно-серых пелитоморфных известняков. Тем самым намечается ритмичность в строении этой части разреза, так как здесь многократно последовательно чередуются пласты песчаников, алевролитов, известняков. В средней части пачки

в одном из пластов алевролита присутствует значительная примесь пирокластического материала. Слоистость во всех породах преобладает горизонтальная. В верхней части разреза в породах присутствует небольшое количество растительных остатков плохой сохранности. Цвет песчаников и алевролитов красновато-бурый, но в некоторых пластах появляются сероватые оттенки, причем в верхних горизонтах количество сероцветных пород увеличивается.

Четвертая пачка владимировской свиты имеет мощность 130—240 м. В ней господствующее значение приобретают известковистые алевролиты с прослоями серых, пелитоморфных известняков и линзовидными пластами известковистых, мелко- и среднезернистых песчаников. Пласты алевролитов имеют мощность от 1 до 5—10 м, мощность песчаников от 1 до 2—3 м. Цвет пород красно-бурый и серый, нередко в пределах пласта наблюдается изменение окраски и ее пятнистое распределение. Песчаники по составу полимиктовые. Обломочные зерна хорошо окатаны и полуокатаны, в их составе преобладают полевые шпаты, менее распространены обломки эффузивных пород кислого состава. Цемент песчаников и алевролитов в основном карбонатно-глинистый, кальцитовый и железистый. Количество железистого цемента различно, чем и объясняется изменение цвета песчаников и алевролитов.

Литологический состав и мощность владимировской свиты в бассейнах рек Шабдар и Терсаккан позволяет сделать заключение, что тектонические движения в конце кирейского времени интенсивно проявились в этом районе. Обилие крупнообломочных пород в нижней части разреза, их большая мощность и слабая отсортированность обломочного материала свидетельствуют о близости поднятий. Обломочный материал, по-видимому, сгружался у основания вновь возникших поднятий. Большая скорость накопления осадков препятствовала их водной переработке и переотложению, в связи с чем в поровых пространствах песчаников мог сохраниться тонкий пепловый материал. Более высокие горизонты владимировской свиты приобретают признаки формирования в озерном бассейне: обломочный материал становится более отсортированным, появляются пласты алевролитов с тонкой горизонтальной слоистостью, а выше — сероцветные породы с растительными остатками и прослоями известняков.

В бассейне р. Кулан-Утпес в основании владимировской свиты залегает пласт конгломерата мощностью 0,8 м. Галька окатанная, различных размеров от 0,5 до 15 см, по составу довольно однообразна, около 40% гальки дацитовых порфиритов и их туфов, около 40% песчаников и алевролитов, около 10% туфоалевролитов и туфопесчаников и около 10% кремнистых сланцев. В пласте конгломератов присутствуют тонкие прослои серовато-розовых средне- и крупнозернистых песчаников с мелкообломочным и гипсовым цементом. В составе обломочного материала преобладают зерна полевых шпатов (59%) и обломков кислых эффузивных пород (25%), в небольшом количестве присутствует кварц (8%), обломки андезитовых порфиритов (6%), слюдистых сланцев (1%) и алевролитов (1%). Расположенная выше красноцветная пачка мощностью около 500 м сложена преимущественно разнозернистыми массивными и косослоистыми песчаниками, среди которых присутствуют пласты алевролитов и аргиллитов небольшой мощности. Песчаники характеризуются плохой отсортированностью и слабой окатанностью обломочных зерен. Цементом является измельченный обломочный материал, гипс и гидроокислы железа. В составе обломочных зерен преобладают обломки кислых эффузивов (42%), менее распространены полевые шпаты (22%), кварц (15%), в небольшом количестве присутствуют эффузивные породы среднего состава (3%), слюдистые сланцы (4%), карбонатные породы (7%), алевролиты (5%).

В некоторых пластах песчаников в составе зерен много обломков андезитовых порфиритов. Изредка встречаются пласты песчаников иного состава, небольшой мощности: обломочные зерна хорошо окатаны и отсортированы, среди них много кварца, цемент железисто-кальцитовый. В нижней части описываемой пачки отмечено несколько пластов туфопесчаников и пепловых туфов. В туфопесчаниках присутствуют не только оскольчатые зерна кварца и полевых шпатов, но и скопления пепловых частиц в поровых пространствах. Пласты пепловых туфов состоят из перекристаллизованного пепла с небольшой примесью мелких обломочных зерен.

Иногда среди песчаников встречаются тонкие прослойки пластинчатого гипса. Алевролиты и аргиллиты в виде пластов небольшой мощности присутствуют среди песчаников, часто они включают карбонатные коричневатые и розовые порфировидные или пелитоморфные конкреции размером от 2 до 20 см. Изредка наблюдаются следы размыва алевролитовых прослоев и обогащение песчаников неокатанными обломками алевролита или аргиллита. Расположенная выше пачка красноватых пород мощностью около 200 м характеризуется преобладанием алевролитов. Последние включают пласты аргиллитов небольшой мощности и чередуются с песчаниками, иногда песчаники имеют линзовидное залегание.

В нижней части этой пачки среди алевролитов присутствует пласт косослоистых конгломератов мощностью около 10 м. Разнозернистый песчаник цементирует хорошо окатанную гальку продолговатой и слегка уплощенной формы размером от 1 до 15 см. В составе гальки преобладают эффузивные породы: дацитовые порфириты и их туфы (32%), кварцевые порфириты, липаритовые порфириты и их туфы (около 14%); андезитовые порфириты (около 5%). В значительном количестве в гальке присутствуют полимиктовые песчаники и алевролиты (27%), небольшое количество туфопесчаников, кремнистых сланцев, известняков, гранитов и микрокварцитов. Состав гальки в этой пачке разнообразнее, чем в основании владимировской свиты. Состав песчаников в этой части разреза также изменяется, обломочный материал чаще всего хорошо отсортирован и окатан, в зернах преобладают кислые эффузивные породы (42%), в меньшем количестве полевые шпаты (22%) и кварц (15%), в небольшом количестве (от 3 до 7%) встречены зерна андезитовых порфиритов, слюдистых сланцев, алевролитоглинистых и карбонатных пород. Гипс присутствует в цементе песчаников только в нижней части пачки, выше сменяясь глинисто-кальцитовым и железистым. Алевролиты в этой части разреза нередко известковисты, включают карбонатные конкреции и прослои известняка мощностью 10—15 см. Известняк криптокристаллический с микрожеодами и тонкими жилками мелкокристаллического кальцита, иногда включает обломочные зерна (0,05—0,15 мм) или кристаллы гипса (до 0,2 мм). Слоистость неотчетливая косая и тонкая горизонтальная.

В средней части пачки среди переслаивающихся мелкозернистых песчаников, алевролитов и известняков обнаружен пласт пеплового туфа.

Верхняя часть владимировской свиты имеет мощность около 150 м и сложена красно- и сероцветными породами, количество последних увеличивается вверх по разрезу. В составе пород преобладают аргиллиты и известковистые алевролиты с большим количеством карбонатных конкреций, беспорядочно рассеянных и образующих прослои. Обнаружено два слоя с фауной мелких остракод. Самые верхние горизонты разреза владимировской свиты заключают пласт пеплового туфа.

В бассейне р. Кулан-Утпес владимировская свита по литологическому составу и мощности имеет много сходных черт с разрезами бассейнов рек Шабдар и Терсаккан, по-видимому, условия накопления оса-

дочной толщи в этих районах были одинаковыми. Нижняя часть разреза сложена песчаными породами, обломочный материал которых имеет признаки лишь слабой водной переработки. Накопление осадков происходило вблизи вновь возникших поднятий, у основания их склонов. В нижней части разреза небольшое распространение имеют песчаники речного генезиса, с хорошей отсортированностью и окатанностью обломочного материала; количество кварца в его составе увеличивается. Верхняя часть разреза свиты имеет признаки накопления в прибрежно-озерных и озерных условиях. Озерный бассейн с кирейского времени унаследовал повышенную соленость, в песчаниках распространены гипсовый цемент и встречаются тонкие прослойки гипса. Среди карбонатных пород наблюдается «порфиroidный» известняк с обильными кристаллами гипса. Загипсованность пород уменьшается вверх по разрезу и исчезает в верхних горизонтах; очевидно, бассейн опресняется.

Изучение состава гальки позволяет сделать некоторые палеогеографические заключения. Галька конгломератов, залегающих в основании владимировской свиты, состоит на 40% из песчаников и алевролитов, подобных распространенным в кирейской свите, в связи с этим можно думать, что в кирейское время область накопления осадков была значительно шире, краевые части ее позже были вовлечены в поднятие и подверглись эрозии. В гальке конгломерата, расположенного в средней части владимировской свиты, осадочные породы менее распространены, вместе с тем состав гальки значительно разнообразнее, из чего следует, что если в основании владимировской свиты преобладали отложения склонов, то позднее выработался эрозионный рельеф и обломочный материал приносился из более удаленных областей сноса.

Третий тип разреза владимировской свиты по составу значительно отличается от первых двух типов. Довольно полный разрез вскрывается в естественных обнажениях в виде гривок к северу от оз. Керей между озерами Кипшак и Киякты, близкий разрез имеется в Шубаркульской синклинали на Сарысу-Тенизском водоразделе. В составе владимировской свиты принимают участие конгломераты, брекчии, гравелиты, крупно- и среднезернистые, реже мелкозернистые песчаники, более тонкие разности пород отсутствуют.

По составу и цвету пород владимировская свита подразделяется на четыре пачки. Нижняя пачка красно-бурая и состоит из конгломератов и песчаников; вторая пачка лилово-бурая и слагается крупнозернистыми песчаниками с прослоями конгломератов, реже брекчий; третья пачка малиново-розовая — брекчии и песчаники и, наконец, четвертая пестроцветная — песчаники с линзами конгломератов, известняков. В этой пачке преобладают породы красного цвета, но присутствуют и сероцветные разности.

В первой пачке мощностью 300 м конгломераты составляют почти 50%; они переслаиваются с песчаниками разной зернистости. Конгломераты состоят из хорошо окатанных галек размером от 2 до 10 см и более. В составе галек преобладают кремнистые сланцы и эффузивные породы: плагиолипаритовые и кварцевые порфиры, андезитовые и дацитовые порфириты, их туфы, кроме того, встречены гальки гранита, аплита, гранит-порфира, известковистого песчаника и известняка. В шлифах галек эффузивных пород встречен циркон, по которому методом дисперсии определен абсолютный возраст, составляющий 400 и 320—350 млн. лет. Это указывает на то, что размывались вулканические породы силурийского и девонского возраста. Цемент конгломератов песчаный. В нижней пачке отмечается чередование прослоев конгломератов и крупнозернистых песчаников. Нередко по простиранию мелкогалечный конгломерат замещен валунным. Валуну представлены известняками, содержащими визейскую и турнейскую фауну.

Среди конгломератов и грубых песчаников находятся мелкие линзы мелкозернистого песчаника. Размер линз по простиранию от десятков сантиметров до 2—3 м, мощностью от 0,5 до 0,75 м. Иногда размер линз увеличивается. Зерна песчаников обычно плохо отсортированы, слабо окатаны; среди них преобладают угловатоокатанные. В составе обломочных зерен присутствуют кварц, плагиоклаз (до 85%), кроме того, имеются обломки кремнистых сланцев (до 7%) и обломки андезитовых порфиритов (2—3%). В цементе песчаников преобладает гематит и измельченная порода. Гематит образует оболочку вокруг всех обломочных зерен. Иногда он развивается в поровых пространствах.

Вторая пачка мощностью 415 м сложена брекчиями буровато-малинового цвета с плохо выраженной слоистостью. Брекчии переслаиваются с гравелитами и пуддинговыми песчаниками. Обломки, образующие брекчию, угловатые, реже слабо окатанные, размером от 1 до 5—7 см иногда больше. В их составе кремнистые породы, кислые и средние эффузивные породы, граниты, известняки, обломки последних чаще всего хорошо окатаны и их количество вверх по разрезу резко уменьшается. Цементом брекчии служит неотсортированный песчаник с размером зерен от 0,1 до 3 мм, текстура беспорядочная. В составе зерен кварц, плагиоклаз, глинисто-кремнистые породы и редкие обломки кислых эффузивов. Цемент глинисто-железистый типа заполнения пор.

Третья пачка мощностью 415 м по составу пород сходна с нижней и складывается крупнозернистыми лилово-бурыми песчаниками, переслаиваемыми с прослоями и линзами средне- и мелкогалечных конгломератов и гравелитов в нижней части и крупнозернистыми песчаниками с линзами мелкогалечного конгломерата сверху. В составе конгломератов основную роль играют гальки кремнистых и глинисто-кремнистых пород. В кремнистых гальках встречены многочисленные раковины радиолярий. Гальки песчаников, алевролитов и микропегматитовых гранитов имеют подчиненное значение. Часто среди неотсортированных песчаников встречаются линзы мелкогалечного конгломерата размером в несколько метров. В верхней части пачки наблюдались среднезернистые известковистые песчаники, состоящие преимущественно из зерен известняка (30—40%), кроме того, в нем имеются зерна кварца, кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев в различной степени лимонитизированных, редкие зерна железистых песчаников, андезитовых и дацитовых порфиритов. Цемент карбонатный типа заполнения пор. Эта пачка пород отличается от нижележащей составом галек, песчаников (в их обломочном материале мало эффузивных пород) и карбонатным цементом.

Четвертая верхняя пачка мощностью 225 м характеризуется тем, что в ней присутствуют породы красной и серой окрасок. В основании пачки залегают неотсортированные песчаники с линзами мелкогалечного конгломерата. В верхней части пачки (на вершине горы Острой, к югу от оз. Тенгиз) встречена линза серых плитчатых известняков. На поверхности пластов можно наблюдать следы илоедов. Порода состоит из мелкокристаллического кальцита с редкими зернами кварца и пронизана прожилками кальцита. Встречены разрезы остракод. Песчаники, слагающие верхнюю часть пачки, сильно известковисты и по составу аналогичны песчаникам четвертой пачки разреза по р. Терсаккан.

Наличие в пачке конгломератов, их линзовидное залегание, отсутствие четкой слоистости и сортировки материала указывают, что отложение осадков было связано с временными потоками в опускающемся прогибе. Чередование слоистых пород с неслоистыми брекчиевидными свидетельствует о существовании озерных бассейнов, осадки которых чередуются с пролювиальными. В верхней части разреза обломочный

материал становится менее крупным, что показывает на некоторое выравнивание рельефа. Обилие в породах гидроокислов железа является свидетельством жаркого климата.

На Сарысу-Тенизском водоразделе в Шубаркульской синклинали развиты отложения, имеющие много общих черт с разрезом владимировской свиты в районе оз. Керей. Это сходство состоит в наличии большого количества конгломератов, чередующихся с пластами песчано-туфоалевролитов, туфоаргиллитов и витрокластических туфов. Особенность разреза — присутствие тонких разностей алевролитов и аргиллитов, их красно-бурая окраска и сильное ожелезнение.

Толща, развитая в Шубаркульской синклинали, подразделяется на четыре пачки, примерно равных по мощности. Они легко сопоставляются с пачками, развитыми в районе оз. Тенгиз, а также с разрезом Джекказганской впадины, где три пачки соответствуют джекказганской свите, а четвертая относится к жиделисайской, выделенной из джекказганской свиты. Весь разрез соответствует владимировской свите Тенизской впадины. Первая пачка залегает на размытой поверхности горизонта с кремнями, являющегося аналогом верхней части кирейской свиты. В основании пачки находятся грубые породы: конгломераты, песчаники, пуддинговые песчаники и прослои туфоалевролитов. Непосредственно на кремнях залегают неотсортированные песчаники с крупными гравелитистыми зернами и мелкими гальками. Песчаники переслаиваются с пластами и линзами мелкогалечных конгломератов. Гальки в конгломератах хорошо окатаны, размер их от 2 до 50 см. В их составе преобладают кремнистые породы, реже встречаются кислые эффузивные. Песчаники, разделяющие пласты конгломератов, по составу полимиктовые с четкой полосчатостью, обусловленной характером цемента. Размер зерен колеблется от 0,5 до 0,25 мм. В обломочных зернах кварца 18%, обломков кислых эффузивов до 27%, кремнистых пород 27%, кремнисто-глинистых сланцев 18%, сланцев и окремнелых известняков до 10%. Значительная часть зерен полевого шпата и кислых эффузивов сильно каолинизирована. Цемент каолиновый, типа пленочного, порового, а местами базального.

Среди пуддинговых песчаников встречен прослой алевролитов (до 3 м), сильно ожелезненных и имеющих почти тот же состав, что и песчаники, но в цементе алевролитов присутствует пепловый материал.

Средняя и верхняя части пачки сложены алевролитами, аргиллитами и песчаниками с редкими линзами и тонкими прослоями мелкогалечного конгломерата. В породах имеются прослои алевролитов и песчаников, обогащенных пепловым материалом. Песчаники красно-бурые, светло-розовые, плитчатые, полосчатые с плоскими угловатыми обломками алевролитов красного цвета. Песчаники постепенно переходят в мелкогалечный конгломерат. В переходных слоях нередко можно видеть беспорядочно разбросанные гальки кремнистых пород. Состав песчаников тот же, что и в нижней части пачки. Первая пачка заканчивается 20-метровым пластом алевролитов, в цементе которого встречается примесь пеплового материала.

Вторая пачка мощностью 440 м сложена средне- и мелкозернистыми песчаниками и мелко- и крупногалечными конгломератами. Песчаники различной окраски: красно-бурые, светло-серые и розоватые. Местами четко видны размыты, сопровождающиеся скоплениями более грубых обломков. Во всех песчаниках в том или ином количестве присутствуют гальки, они или образуют линзовидные прослои, или разбросаны отдельными гнездами, или беспорядочно рассеяны в песчанике. Гальки в конгломерате хорошо окатаны, их размеры от 1 до 10 см, изредка до 15 см. В составе гальки преобладают кремнистые

разности пород, реже встречаются кислые, эффузивные и осадочные породы. Алевролиты и аргиллиты в этой части разреза играют подчиненную роль и сильно ожелезнены. В алевролитах обломочные зерна погружены в глинистую основную массу базального тела.

Третья пачка мощностью 420 м сложена песчаниками с прослоями конгломератов, алевролитами реже аргиллитами и пепловыми туфами и туффитами. Цвет пород красно-бурый. В составе песчаников преобладают мелкозернистые разности, переслаивающиеся с алевролитами и прослоями пуддингового песчаника. Песчаники имеют слабо выраженную горизонтальную слоистость, которая подчеркивается различным размером зерен. Мощность пластов песчаника от 0,5 до 3—6 м.

В этой пачке состав обломочного материала песчаников отличается от состава нижних пачек уменьшением зерен эффузивных пород кислого состава, кварца и осадочных пород. Основная масса зерен представлена кремнистыми породами. Размер зерен колеблется в зависимости от зернистости песчаников от 0,1 до 3 мм. Цемент кремнисто-глинистый и железистый порового и пленочного типа. В пуддинговых песчаниках материал почти не отсортированный, здесь наряду с тонкими зернами находятся гравелитовые, а также гальки, беспорядочно разбросанные в породе. Размер галек от 0,5 до 3 мм.

Конгломераты обычно мелкогалечные, образуют тонкие прослои и линзы среди песчаников. Мощность прослоев от 10 см до 1—1½ м. Гальки в них хорошо окатанные, размером от 1 до 5 см. По составу преобладают гальки кислых эффузивных и кремнистых пород, реже встречаются гранитные и известковые (0,5%). В восточной и юго-западной частях Шубаркульской синклинали состав галек изменяется: гальки кислых эффузивных пород почти исчезают и на их месте появляются кремнистые гальки (98%). Среди песчаников встречаются пласты алевролитов небольшой мощности с ясно выраженной горизонтальной слоистостью. Состав обломочных зерен алевролитов тот же, что и песчаников, но только цемент в них базальный.

Для третьей пачки характерны пласты пепловых туфов и туффитов, последние линзовидного строения. Туфов два пласта, они расположены в верхней части пачки. Первый пласт (1,5 м) находится на 40 м ниже кровли пачки, второй (1 м) ниже на 75 м. Туффитов в пачке 10 прослоев, мощность каждого из них 10—25 см.

Количество пеплового материала в туффитах на коротком расстоянии изменяется от небольшой примеси до 50%.

Четвертая пачка согласно залегает на третьей и только на юго-востоке отмечается азимутальное несогласие. Она сложена тонкими ожелезненными породами, среди которых встречаются прослои крупнозернистых песчаников с многочисленными гальками. Пачка может быть разделена на две части, почти равные по мощности и по последовательности залегания прослоев. В нижней части пачки мощностью 300 м установлено четыре прослоя конгломератов. В первых трех галька в основном представлена кремнистыми породами, кислыми эффузивами и их туфами (75%). Остальную часть галек (25%) составляют местные породы и известняки с турнейской фауной. Размер галек от 0,5 до 2, реже до 5 см, преобладают мелкие гальки. Четвертый прослой сложен более крупными гальками, и в нем увеличивается количество карбонатных галек. Песчаники и алевролиты, разделяющие прослои конгломератов, образуют пачки мощностью до 40 м. Песчаники мелкозернистые плитчатые вишнево-бурые, содержащие угловатые обломки алевролитов; они переслаиваются с алевролитами кирпично-желтого и зеленовато-бурого цвета. В алевролитах и песчаниках много растительного детрита и отпечатков фрагментов ствола и листьев плохой сохранности.

Верхняя часть разреза мощностью 310 м сложена более тонкими разностями пород — аргиллитами. Здесь также выделяются четыре прослоя конгломератов, приуроченных к нижней части, мощность их колеблется от 1 до 5 м. Два нижних прослоя (3 и 5 м) почти на 95% состоят из галек турнейских окремнелых известняков с фауной и в них только 5% эффузивных и кремнистых пород. Верхние два прослоя (от 1 до 2 м), в основном сложены галькой турнейских известняков, среди которых встречаются гальки красно-бурых кремнистых пород. Гальки известняка хорошо окатаны, имеют продолговатую несколько уплощенную форму и размер их колеблется от 2—3 до 10 см. В верхних прослоях гальки мелкие и часто имеют линзовидное залегание, по простиранию они замещаются бурыми мелко-, среднезернистыми песчаниками. Прослоя конгломератов разделены пачками песчаников, алевролитов и аргиллитов.

Выше наблюдается закономерное чередование мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Преобладающим являются алевролиты и аргиллиты. Часто граница песчаников и алевролитов неровная, размытая и в основании песчаников находятся более крупные зерна. Песчаники всегда сильно ожелезнены и имеют красно-бурый цвет, на поверхности пластов встречаются многочисленные отпечатки растений плохой сохранности. Алевролиты зеленовато-серые и ярко-желтые, содержат тонкие прослоечки и линзочки аргиллитов. К ним приурочен многочисленный растительный детрит. Все породы сильно изменены, но четко видна горизонтальная слоистость. Состав и характер пород свидетельствуют о двух этапах их развития. Территория Шубаркульской синклинали за это время трижды испытала интенсивное опускание, с чем связано накопление конгломератов, и конец каждого этапа характеризовался затуханием и накоплением тонких разностей алевролитов и аргиллитов. На сглаженной поверхности прилегающей суши существовала богатая растительность, о чем свидетельствует большое количество детрита и обрывков растений.

Кайрактинская свита. Кайрактинская свита наиболее детально изучена по рекам Жаман-Кайракты и Жаксы-Кайракты, Ащилы, Терсаккан, где полностью вскрыта в естественных обнажениях. В ее строении наблюдается крупная ритмичность, выраженная в чередовании крупных пачек пород, сходных по литологическому составу. По р. Жаман-Кайракты выделяются три ритма, мощность каждого 140—180 м; ритм состоит из двух пачек пород, различных по составу. Нижние пачки характеризуются развитием карбонатных пород. Здесь чередуются между собой пласты темно-серых известняков, аргиллитов и алевролитов небольшой мощности. Песчаники имеют незначительное развитие или полностью отсутствуют. В составе известняков часто наблюдается значительное количество доломита, алевролиты с обильным глинисто-карбонатным цементом. В чередовании пород иногда намечается мелкая ритмичность второго порядка, выраженная в повторяющемся порядке напластования: алевролит — аргиллит — известняк (см. рис. 3).

Верхние пачки каждого ритма содержат незначительное количество аргиллитов и известняков или они отсутствуют совсем. Ритм состоит из мелкозернистых песчаников и алевролитов различной крупности, чередующихся в пластах мощностью от 0,5 до 1—1,5 м. В цементе пород присутствует хлорит и кальцит. Породы кайрактинской свиты содержат много растительной примеси в виде мелкого детрита и обрывков стеблей плохой сохранности. Особенно обильны растительные остатки в алевролитах, аргиллитах и известняках нижних частей ритмов. Иногда в породах встречаются хорошо сохранившиеся стебли и листья каламитов и небольшие стволы диаметром около 10 см. Довольно часты остракоды, значительно реже наблюдались остатки фил-

лопод и чешуя гоноидных рыб. Фаунистические остатки чаще всего приурочены к карбонатным породам нижней части ритмов. На поверхности пластов изредка видны трещины усыхания, следы капель, знаки волновой ряби и ползания червей. Отсортированность и окатанность обломочного материала песчаников сравнительно хорошая, но иногда они засорены неравномерно рассеянным алевролитовым материалом и нередко в них присутствуют очень тонкие слойки (1—2 мм) крупного и мелкого алевролита с обильным глинисто-карбонатным цементом.

По составу обломочного материала песчаники не отличаются от песчаников, распространенных во владимировской свите: в большом количестве в них присутствуют обломочные зерна полевых шпатов и кислых эффузивных пород, в меньшем количестве — кварц и обломки кремнистых и глинистых пород. Цемент в песчаниках хлоритовый и карбонатно-глинистый, в верхней части свиты широко развит альбитовый регенерационный цемент, причем вторичный альбит окаймляет зерна полевых шпатов: заполняет поровые пространства и замещает часть обломочных зерен. Иногда в песчаниках неотчетливо намечается тонкая (доли миллиметра) горизонтальная слоистость, обязанная послойному распределению глинисто-карбонатного цемента и тонкой растительной примеси.

Крупные и мелкие алевролиты по составу обломочного материала и цемента сходны с описанными выше песчаниками, но количество цемента в алевролитах больше, и в его составе иногда наблюдается сидерит в мелкоагрегатных зернах. В нижних горизонтах кайрактинской свиты в составе обломочного материала алевролитов изредка наблюдаются зерна кварца игольчатой и рогульчатой формы, по-видимому, здесь присутствует небольшая примесь пирокластического материала. Обычно для алевролитов характерна мелкопесчаная и глинистая примесь, причем материал различной крупности располагается по наслоению, образуя тонкую горизонтальную микрослоистость с мощностью слойков от долей миллиметра до 1—2 мм. Горизонтально слоистые алевролиты чередуются с прослоями алевритов, имеющих косую слоистость. Наиболее тонкозернистые слойки обогащены органическим веществом, располагающимся по наслоению в виде черных, непрозрачных волокнистых выделений или фюзенизированных растительных обрывков и зерен.

В алевролитах изредка встречаются темно-серые карбонатные конкреции уплощенной и караеобразной формы (до 0,3 м), расположенные по наслоению. Они сложены мелкокристаллическим карбонатом с примесью крупноалевролитовых и мелкопесчаных зерен, в значительной степени замещенных карбонатом. Породы часто переполнены углистыми зернами и растительными обрывками различного размера и включают пирит в виде микроконкреций неправильной формы и рассеянных мельчайших зерен (размером в тысячные доли миллиметра). Химический анализ одной из конкреций показал в ее составе 36% доломита и 14% кальцита.

Аргиллиты присутствуют в пластах небольшой мощности, почти черных из-за обилия органической примеси. Часто в них наблюдается неотчетливая, очень тонкая горизонтальная слоистость. Помимо тонкоизмельченного обломочного материала и кальцита в составе аргиллитов отмечается значительное количество хлорита и гидрослюды.

Карбонатные породы темно- и желтовато-серые мелкокристаллические и пелитоморфные в виде пластов мощностью от 0,1 до 1—1,5 м в большом количестве присутствуют в нижних частях крупных ритмов и значительно меньше распространены в верхних горизонтах. Наибольшее распространение имеют карбонатные породы в нижней части среднего ритма, слагая здесь до 40% разреза. Основную массу породы

составляют криптокристаллический карбонат, включающий примесь обломочных зерен алевролитовой размерности, в значительной мере замещенных карбонатом. Обломочные зерна часто распределены по горизонтальной микрослоистости, образуя слойки мощностью от 0,1 до 1 мм. К этим слойкам приурочена примесь углистого вещества в виде мелких зерен и обрывков фюзенизированных тканей. В слойках, обогащенных органической примесью, иногда наблюдаются гидроокислы железа, в некоторых случаях форма их указывает на то, что они замещают пирит.

В нижней части свиты среди карбонатных пород присутствуют пласты темно-серых скорлуповатых известняков, состоящих из сросшихся шаровидных карбонатных конкреций концентрического строения размером от 15—10 см до 0,5 м. Сферические формы конкреций рельефно выступают на поверхности конкреционных пластов, которые обычно подстилаются и покрываются темно-серыми, листоватыми известняками.

Термические и химические анализы показывают, что в карбонатных породах кайрактинской свиты присутствует доломит иногда в большом количестве. Химический анализ темно-серого тонкослоистого известняка обнаружил в его составе 29% доломита, 20% кальцита, 3% сидерита, 43% глинисто-алевролитовой примеси.

В средней части кайрактинской свиты встречен пласт почти черного оолитового известняка мощностью около 0,5 м, состоящего из сферических и слегка уплощенных оолитов размером 0,3—0,5 мм. В оолитах различаются две оболочки: внутренняя, сложенная мелкокристаллическим кальцитом, и наружная криптокристаллическая, лимонитизированная; в центре оолитов находятся обломочные зерна, часто полностью или частично замещенные кальцитом.

Целый ряд признаков пород кайрактинской свиты указывает на то, что накопление осадков происходило в условиях озерного бассейна. К этим признакам относится обилие растительной примеси и преобладающая во всех породах очень тонкая горизонтальная слоистость, указывающая на образование осадков в спокойной водной среде. По-видимому, в период накопления кайрактинской свиты озерный бассейн расширил свои границы и рельеф области сноса был в значительной степени сnivelирован, так как в составе свиты преобладают тонкозернистые породы и значительную роль играют известняки; отсутствие следов размыва и переотложения осадков указывает на отдаленность прибрежной и придельтовой области. Вместе с тем ряд признаков свидетельствует о том, что озерный бассейн был неглубоким, вероятно, с островами и отмелями, на что указывает несовершенная отсортированность обломочного материала, следы волновой ряби и присутствие оолитовых известняков. При колебаниях уровня воды участки дна иногда обнажались, так как на поверхности пластов изредка наблюдаются следы ползания червей, следы капель и трещины усыхания.

Высокая карбонатность пород, обилие известняков и присутствие доломита в их составе указывают на теплый или жаркий климат. Наблюдающаяся в кайрактинской свите крупная и мелкая ритмичность, вероятно, обусловлена изменениями в привносе обломочного материала. Обширная площадь, занятая озерным бассейном, или целым рядом озер, среди выровненного рельефа способствовала обводнению прилежащего района и развитию растительности, поэтому в период накопления кайрактинской свиты в область осадконакопления поступало значительное количество органического вещества, выпадавшего в осадок и создававшего восстановительные условия в придонных и иловых водах. В связи с этим породы кайрактинской свиты имеют серый цвет, железо присутствует в них преимущественно в закисной форме, участвуя в составе хлорита, пирита и сидерита.

В бассейне р. Жаксы-Кайракты кайрактинская свита по составу пород очень сходна с породами разреза р. Жаман-Кайракты. В слоях небольшой мощности чередуются сероцветные мелкозернистые песчаники, алевролиты и пелитоморфные известняки. По обилию растительной примеси, присутствию пирита, остракод и филлопод, по составу обломочного материала и цемента породы не отличаются от встречаемых в районе Жаман-Кайракты. Текстурные признаки пород также сходны; наибольшее распространение имеет тонкая горизонтальная и мелкая косая слоистость, часто наблюдается микрослоистость с толщиной слоев в доли миллиметров и послойным распределением глинистой и тонкой растительной примеси. На поверхности пластов встречаются знаки крупной и мелкой волновой ряби, следы дождевых капель и трещины усыхания. Довольно часты следы мелких сингенетических размывов в виде неровной поверхности пластов и скоплений мелкой гальки и гравия глинистых мелкоалевритовых и карбонатных пород. Среди известняков наблюдалась оползневая брекчия, состоящая из тонких пластинок глинистого пелитоморфного известняка, смещенных в одну сторону, а также пласты скорлуповатого известняка, сложенного сросшимися крупными concentрическими конкрециями.

В верхней части свиты, где широко распространены карбонатные породы, встречены многочисленные пласты оолитовых известняков, включающих рассеянную хорошо окатанную мелкую гальку и гравий алевроито-глинистых и карбонатных пород.

В повторяющемся порядке чередования пород — песчаник, алевролит, известняк — местами проявляется отчетливая мелкая ритмичность с мощностью ритмов от 1 до 3 м, однако крупной ритмичности, отмеченной в бассейне р. Жаман-Кайракты, здесь нет и распределение пород в разрезе подчинено иной закономерности. Разрез можно разделить на три части, различающиеся составом пород. Нижняя часть (120 м) сложена преимущественно алевролитами, включающими в основании прослой известняков (мощностью до 0,3 м) и чередующимися с пластами песчаников. В средней части разреза (140 м) преобладают песчаники с подчиненными пластами алевролитов. В верхней части разреза (90 м) более 40% составляют известняки, слагающие пласты мощностью от 0,2 до 4 м и переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками, реже с алевролитами. Кроме пелитоморфных известняков здесь распространены и оолитовые.

Состав пород, а также их структурные и текстурные признаки свидетельствуют о формировании кайрактинской свиты в условиях неглубокого озерного бассейна, в котором существовали отмели и, вероятно, острова. Можно предположить, что озерные бассейны кайрактинского времени в районах рек Жаксы- и Жаман-Кайракты были разобщены, поэтому строение разрезов здесь не подчинено какой-либо общей закономерности.

В северной части Тенизской впадины присутствует только нижняя часть кайрактинской свиты мощностью 130—140 м, изученная по рекам Жиландинке, Жабаю и керну скважин 2 и 6. Для всех разрезов характерны сероцветность и тонкозернистый состав пород. В пластах небольшой мощности мелкозернистые песчаники и алевролиты чередуются между собой и включают прослой известняка небольшой мощности (0,1—0,2 м). По рекам Жиландинке и Жабаю в чередовании пород отмечена отчетливая мелкая ритмичность. Породы включают мелкий растительный детрит, иногда очень обильный, а также крупные растительные остатки плохой сохранности, преимущественно отпечатки стеблей и листьев каламитов. Изредка встречаются прослой углистых, листоватых алевролитов и редко рассеянные мелкие включения пирита. Присутствуют мелкие остракоды, реже филлоподы. В алевролитах и

песчаниках встречаются карбонатные конкреции неправильной или уплощенной формы размером от 0,5—1 до 10 см, беспорядочно рассеянные или расположенные по наслоению; иногда конкреции срastaются и образуют прослой. Очень редко к конкрециям приурочена вкрапленность халькопирита и пирита.

Песчаники характеризуются хорошей отсортированностью обломочных зерен, размер которых часто около 0,1 мм, т. е. по размерам зерен они близки к алевролитам. По составу обломочного материала и цемента песчаники не отличаются от песчаников, распространенных в бассейне р. Жаман-Кайракты. Среди обломочных зерен преобладают полевые шпаты и кислые эффузивы. В нижних горизонтах кайрактинской свиты в бассейне р. Жабай и в скв. 2 в составе песчаников отмечена ничтожная примесь пирокластического материала в виде остроклиновидных, оскольчатых зерен кварца и полевых шпатов. Цемент пород карбонатно- и хлорито-глинистый, в небольшом количестве в нем присутствуют гидроокислы железа, реже встречается кварцевый и альбитовый регенерационный цемент.

Алевролиты также хорошо отсортированы, среди них различаются крупные и мелкие разности. Обильный глинистый, глинисто-карбонатный и глинисто-железистый цемент, распределенный по наслоению, выявляет в породах разнообразную слоистость озерного типа, особенно отчетливую в керне (скважины 2 и 6). Помимо тонкой горизонтальной слоистости наблюдаются мелкие косые пачки (от 0,5 до 1 см), волнисто-косая и диагональная слоистость. В алевролитах встречаются прослой песчаников мощностью 10—20 см с горизонтальной микрослоистостью. Довольно часто в песчаниках и алевролитах наблюдаются следы мелких сингенетических размывов в виде прослоев с обильной, хорошо окатанной, реже слабо окатанной галькой алевроито-глинистых и карбонатных пород. Неоднократные неглубокие размывы осадков, так же как и следы ползания червей, наблюдавшиеся в алевролитах, могут служить указанием на небольшую глубину озерного бассейна.

В бассейне р. Арчалы кайрактинская свита сложена сероцветными мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и известняками. По составу породы подобны описанным по р. Жаман-Кайракты и другим районам. Все они заключают растительный детрит, иногда обильный. В известняках изредка встречаются остракоды и чешуя рыб. Часто породы известковисты, в алевролитах и аргиллитах имеются карбонатные конкреции, рассеянные беспорядочно или образующие прослой. Во всех породах преобладает очень тонкая горизонтальная слоистость; в песчаниках же наблюдается и мелкая косая слоистость.

По составу пород разрез можно разделить на три пачки. Нижняя пачка (около 40 м) сложена серыми алевролитами с многочисленными прослоями темно-серых пелитоморфных известняков и редкими прослоями красновато-серых мелкозернистых песчаников.

В средней пачке (около 200 м) преобладают мелкозернистые песчаники, перемежающиеся с пластами алевролитов, включающими прослой известняков. Все породы сероцветны, в их чередовании намечается ритмичность, мощность ритмов 20—25 м. В основании ритмов лежат песчаники, выше сменяющиеся алевролитами, переходящими в алевролиты с прослоями известняков.

Верхняя пачка (около 150 м) в нижних горизонтах сложена преимущественно зеленовато-серыми алевролитами, включающими пласты темно-серого известняка (0,5—0,7 м); в подошве известняков обычно лежат прослой аргиллитов (до 0,2 м). Таким образом, здесь также намечается ритмичное строение разреза. Выше по напластованию строение ритмов усложняется, в их основании появляются пласты мелкозернистого песчаника (до 10 м), вместе с тем уменьшается мощность

пластов известняка до 0,15—0,40 м и среди сероцветных алевролитов и песчаников появляются красно-бурые прослои.

Состав пород, их структурные и текстурные признаки, присутствие фауны и растительной примеси свидетельствуют об озерных условиях накопления осадочной толщи, ритмичное строение которой обусловлено изменениями в привносе обломочного материала, связанными, вероятно, с пульсационным прогибанием Арчалинской мульды.

В Первомайской мульде кайрактинская свита имеет все признаки ей свойственные: тонкозернистый состав пород, их известковистость, многочисленные прослои известняков и обилие растительной примеси, однако имеются и некоторые черты, по которым данный разрез отличается от разрезов других районов северной части Тенизской впадины.

По составу пород разрез мульды расчленяется на три пачки. Нижняя пачка (120 м) сложена алевролитами с прослоями известняков и аргиллитов. Пласты песчаников небольшой мощности встречаются лишь в нижней части пачки. Все породы сероцветны и включают большое количество растительной примеси в виде детрита, мелких углистых зерен и фюзенизированных обрывков растительных тканей. Среди сероцветных пород встречаются прослои черного углистого аргиллита. Алевролиты известковистые с многочисленными тонкими прослоями коричневатого-серого пелитоморфного, глинистого известняка. В известняке есть вкрапленность сульфидов и кристаллы гипса. Мелкие кристаллы и жеоды гипса встречаются также в алевролитах и аргиллитах, в которых присутствуют иногда карбонатные конкреции. Во всех породах отмечена тонкая горизонтальная слоистость.

В средней пачке (150 м) серые известковистые алевролиты включают многочисленные тонкие буровато-серые прослои пелитоморфных известняков и мелкозернистых песчаников (3—5 см); изредка встречаются пласты массивного известняка (1—1,5 м) и песчаника (до 10 м), последний содержит тонкие прослои алевролита. В породах наблюдается большое количество растительного детрита и прослои углистого алевролита и аргиллита. Слоистость пород горизонтальная, мелкая косая, волнистая и линзовидная. По напластованию в песчаниках встречается неокатанная галька красного аргиллита. В нижней части пачки среди сероцветных пород есть пласты и прослои фиолетово-серых, красноватых и зеленоватых алевролитов. Здесь изредка можно увидеть примазки медной зелени, прожилки и редкую вкрапленность пирита и сульфидов меди. В прослое коричневатого пелитоморфного известняка с тонкой горизонтальной слоистостью в слойках (0,2—1 мм), обогащенных алевролитовой примесью, встречены раковинки остракод и крупные кристаллы гипса. Иногда мелкокристаллический гипс образует тонкие (2—3 мм) слойки в алевролите.

Верхняя пачка (130 м) сложена преимущественно желтовато- и зеленовато-серыми известковистыми мелкозернистыми песчаниками с прослоями серых алевролитов и пелитоморфных известняков. Количество растительной примеси в породах значительно уменьшается, очень редко встречаются прослои углистого аргиллита и алевролита. В породах преобладает горизонтальная и мелкая косая слоистость. Состав пород, обилие в них растительной примеси и преобладание горизонтальной слоистости указывает на формирование осадочной толщи в озерном бассейне. Присутствие небольшого количества гипса в породах, наблюдавшееся и в нижележащих свитах, свидетельствует о замкнутом и в значительной степени засолоненном бассейне.

В бассейнах рек Терсаккан и Кекпекты кайрактинская свита представлена сероцветной толщей известняков, мергелей, известковистых алевролитов, аргиллитов и песчаников, чередующихся слоями сравнительно небольшой мощности. Периодическое обогащение разреза песчаниками позволяет расчленить его на три крупные пачки, или ритма.

Каждая из этих пачек в нижней части состоит из частого чередования алевроито-глинистых и карбонатных пород, а в составе верхних частей пачек участвуют и песчаники, причем от нижней пачки к верхней количество их закономерно уменьшается при одновременном увеличении количества карбонатных пород.

Первая пачка в ее нижней части (280 м) сложена серыми и красновато-бурыми известковистыми алевролитами с редкими пластами известняка. Алевролиты образуют слои 5—10 м, известняки — до 1 м. Цемент алевролитов глинисто- и железисто-карбонатный включает много растительного вещества в виде углистых зерен и обрывков растительных тканей. Верхняя часть нижней пачки (180 м) представлена чередованием мелкозернистых песчаников, алевролитов и известняков примерно в равных соотношениях (слои преимущественно от 0,5 до 3 м). Песчаники мелкозернистые, известковистые, тонкоплитчатые буровато- и зеленовато-серые. Горизонтальная и пологая косяя слоистость песчаников обусловлена изменением цвета и тонким чередованием песчаного и алевролитового материала. Среди зеленовато-серых алевролитов встречен пласт мелкогалечного конгломерата небольшой мощности; хорошо окатанная галька состоит из глинистого известняка. Известняки в описываемой пачке двух типов: а) пелитоморфные темно-серые, мощность пачки 3—5 м; б) конкреционные или скорлуповатые тонкие прослои мощностью 3—5 см и более с бугристой поверхностью.

Вторая пачка в нижней части (150 м) обнажена плохо, встречены лишь высыпки щебня известковистых алевролитов, среди которых обнаружены остракоды. Верхняя часть этой пачки (160 м) представлена частым чередованием (мощность прослоев от 0,1 до 3 м) серых и зеленовато-серых известняков, мергелей, известковистых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Сравнительно редко среди них встречаются темно-серые прослои (0,1—0,2 м) аргиллитов и тонкие пленки (до 1 см) аргиллитов на поверхности пластов известняков и мергелей. В составе обломочного материала песчаников и алевролитов преобладают зерна полевых шпатов, в меньшем количестве зерна кислых эффузивов и кварца. В небольшом количестве (1—5%) присутствуют обломочные зерна эффузивных пород среднего состава, слюдистых сланцев, кремнистых, глинистых и карбонатных пород. Зерна пород хорошо окатаны, зерна минералов угловатоокатанные. Цемент обильный карбонатный и хлорито-глинисто-карбонатный. В некоторых разностях развит альбитовый и кварцевый регенерационный цемент. Все породы в цементе заключают большое количество органического вещества в виде фюзенизированных растительных обрывков и колломорфных скоплений неправильной формы.

В составе карбонатных пород встречаются мелкокристаллические и пелитоморфные известняки и мергели, последние заключают большое количество глинистой и мелкоалевроитовой примеси. Карбонатные породы обнаруживают тонкую горизонтальную слоистость.

Третья пачка в нижней части (300 м) представлена частым чередованием (слои от нескольких сантиметров до 1—3 м) серых и темно-серых известняков, известковистых мергелей, алевролитов и аргиллитов. Все породы тонко горизонтально слоисты. В одном из прослоев желтоватого мергеля встречены остракоды. Некоторые пласты карбонатных пород в значительной степени пропитаны гидроокислами железа. В небольших линзовидных прослоях изредка фиксируется известняковая брекчия, состоящая из угловатых обломков мелкокристаллического известняка, сцементированных пелитоморфным мергелем. Образование брекчии связано, вероятно, с оползевыми явлениями или взмучиваниями осадка (рис. 9). Крупные и мелкие алевролиты, распространенные в этой части разреза, состоят из обломочных зерен, погруженных в обильный глинисто-карбонатный цемент.

Верхняя часть третьей пачки (280 м) состоит преимущественно из мергелей и известняков. Пачки тонко переслаивающихся темно-серого мергеля и желтовато-серого алевритистого известняка (слойки от 1 до 5 мм) чередуются с пластинами серых мелкокристаллических известняков мощностью до 1 м. Среди известняков встречаются пласти, по внешнему виду похожие на водорослевые известняки, не обнаруживающие, однако, при изучении в шлифах характерных структур. Химический анализ известняков показал в их составе 64% кальцита и 6% доломита.

В карбонатных породах имеются пласти серых тонкослоистых алевролитов и мелкозернистых песчаников (0,2—0,3 м). По составу обломочного материала и цемента эти породы не отличаются от описанных выше. Верхи этой пачки (120 м) сложены ритмически чередующимися темно- и зеленовато-серыми алевролитами (0,6—1 м), аргиллитами (0,5—1,5 м) и микрослоистыми известняками (0,3—0,4 м). В составе аргиллитов термическим анализом установлены хлорит, кальцит и кварц. Все породы содержат большое количество растительного детрита и редкие чешуйки рыб. В известняках кальцита содержится 64—81%, доломита — 4—5%.

В Ацилинской мульде кайрактинская свита сложена частым чередованием серых, буровато- и зеленовато-серых песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков, причем в их закономерной смене часто можно заметить мелкую ритмичность. Наиболее полные ритмы имеют такую последовательность: известняк, песчаник, алевролит крупнозернистый, алевролит мелкозернистый, аргиллит, известняк. Местами известняк и аргиллит выпадают из разреза. Иногда из ритма выпадает песчаник. Мощность ритмов от нескольких сантиметров до 10 м и более, однако преобладают ритмы мощностью менее 1 м.

Разрез можно разделить на три пачки, различающиеся по составу. В нижней пачке (365 м) наиболее распространены мелкозернистые песчаники (до 47%), за ними следуют алевролиты (36%), известняки (12%), аргиллиты (5%). Средняя пачка (325 м) в основном состоит из песчаников с редкими прослоями известняков. В верхней пачке (515 м) вновь увеличивается содержание известняков, а максимальное распространение приобретают алевролиты (до 50%), количество песчаников снижается. В породах встречается растительный детрит, отпечатки листьев плохой сохранности, чешуйки рыб, обильные остракоды и филлоподы. Слоистость преобладает тонкая горизонтальная; в песчаниках и алевролитах, кроме того, наблюдается иногда мелкая косая, косоволнистая и линзовидная слоистость. В алевролитах имеются карбонатные конкреции, часто уплощенной формы. Отмечен прослой конгломерата (5 см), состоящий из мелких слабо окатанных галек и гравия пелитоморфного известняка, и прослой оползневой карбонатной брекчи.

Обломочный материал песчаников и алевролитов хорошо отсортирован, в его составе присутствуют полевые шпаты, эффузивные породы, кварц, известняк, алеврито-глинистые породы. Известняки по микроструктуре разнообразны. Наиболее распространены криптокристалли-



Рис. 9. Текстуры оползневого смятия в алевролитах с карбонатными конкрециями. Тенизская впадина, владимировская свита

ческие буроватые разности с небольшим количеством мелких обломочных зерен, углистых частиц и волокон, расположенных по наслоению. Иногда в известняке наблюдаются многочисленные жилки и микрожеоды мелкокристаллического бесцветного кальцита. Встречаются неравномерно раскристаллизованные известняки, в которых криптокристаллический кальцит включает участки мелкокристаллического. Иногда послойное обогащение глинисто-железистой примесью выявляет в известняках очень тонкую горизонтальную слоистость. В описанных разностях известняков часто наблюдаются тонкие раковинки остракод. В нижних горизонтах разреза встречаются пласты известняков с круп-



Рис. 10. Песчаники мелкозернистые с тонкой горизонтальной слоистостью. Тенизская впадина, р. Жаман-Кайракты

нобугристой поверхностью и с неотчетливой, тонкой нитевидной полосчатостью, параллельной этой поверхности. Пласты известняков, похожие на скорлуповатые, присутствуют в этой части разреза кайрактинской свиты и в других районах Тенизской впадины.

В районе пос. Мендыш кайрактинская свита вскрыта в небольших коренных выходах и высыпках щебня на склонах сопок. По-видимому, здесь выходит только верхняя часть кайрактинской свиты, так как почти по всему разрезу в составе известняков присутствует гипс, а верхние горизонты разреза сложены красноцветными породами.

По литологическому строению разрез имеет большое сходство с описанными выше разрезами кайрактинской свиты: в пластах небольшой мощности ритмически чередуются серые, темно-серые и зеленовато-серые алевролиты, аргиллиты, пелитоморфные известняки и мелкозернистые песчаники (рис. 10). Часто в породах наблюдается очень тонкая горизонтальная слоистость, по наслоению встречается обильный растительный детрит и отпечатки стеблей и листьев плохой сохранности. Известняки включают обильные остракоды и чешую рыб. Наиболее распространены известняки в нижней части разреза (около 200 м), составляя до 30% пород. Они сложены буроватым криптокристаллическим кальцитом, включающим глинистую, алевролитовую и тонкую фюзенизированную растительную примесь. Часто среди криптокристаллического карбоната присутствуют удлиненные или изометричные таблитчатые кристаллы гипса размером 0,1—0,2 мм. В нижней части раз-

реза среди пелитоморфных известняков встречен небольшой мощности пласт оолитового известняка. В нижней части разреза в известняках обнаружены оползневые брекчии; можно предположить, что озерный бассейн, в котором накапливались осадки, имел довольно крутые склоны и не был мелководным.

Для алевролитов и песчаников характерно обилие хлоритового, глинистого и карбонатного цемента. В обломочных зернах — полевые шпаты, кварц, кислые эффузивные, кремнистые породы, редкие зерна слюдяных сланцев. Обломочный материал хорошо отсортирован. Нередко наблюдается тонкое чередование мелкоалевритовых, крупноалевритовых песчаных слоев (0,5—3 мм). Разрез кайрактинской свиты в районе пос. Мендыш полностью относится к озерным фациям, среди которых преобладают глубоководные, но присутствуют и прибрежно-озерные; к последним следует отнести брекчиевидные и оолитовые известняки. Присутствие гипса в известняке объясняется, по-видимому, тем, что в этом районе длительное время располагалась конечная область стока, в связи с чем в иловых водах могла возникнуть значительная концентрация сульфат-ионов.

Состав пород, обилие в них растительной примеси, присутствие доломита в известняках свидетельствует о жарком климате и о том, что область сноса имела выровненный рельеф. В начале кайрактинского времени озерный бассейн был неглубоким, волнения и взмучивания достигали дна, на что указывает присутствие известковой брекчии и примесь алевролитового материала в известняках нижней части разреза. Постепенно озерный бассейн расширялся и углублялся, а рельеф области сноса все более выравнивался, в связи с чем количество известняков вверх по разрезу увеличивалось, а содержание терригенной примеси в них уменьшалось.

К западу от оз. Тенгиз на бугре Терсай разрез кайрактинской свиты имеет мощность около 1500 м. Нижняя часть свиты (1000 м) обнажена плохо, в разрозненных выходах видны серые мелко- и среднезернистые известковистые песчаники, чередующиеся с пластами алевролитов, в которых встречаются известковистые конкреции уплощенной формы. Обломочный материал песчаников довольно хорошо окатан, в его составе преобладают обломки кислых эффузивных пород, полевые шпаты, кварц, в небольшом количестве присутствуют обломочные зерна кремнистых, алевроито-глинистых пород и слюдяных сланцев. Цемент кальцитовый.

Верхняя часть кайрактинской свиты (около 500 м) довольно хорошо обнажена и сложена чередующимися алевролитами и известняками. Алевролиты серые, плитчатые с мелкими известковистыми конкрециями неправильной формы. Известняки темно- и желтовато-серые пелитоморфные и мелкокристаллические часто с тонкой горизонтальной слоистостью и большим количеством остракод. Этот разрез по составу близок к описанным выше.

Кийминская свита. Кийминская свита наиболее полно изучена в Кийминской мульде по рекам Жаман- и Жаксы-Кайракты. Наиболее полный ее разрез находится в долине р. Жаман-Кайракты. Характерная особенность этой свиты — присутствие наряду с сероцветными пестро- и красноцветных пород; вверх по разрезу количество их увеличивается, но значительно снижается карбонатность пород и содержание в них органической примеси (см. рис. 4).

Литологический состав кийминской свиты однообразный, в слоях небольшой мощности чередуются мелкозернистые песчаники и алевролиты. Аргиллиты и известняки имеют незначительное развитие, причем содержание их уменьшается в верхней части свиты, но количество песчаников увеличивается и в их составе появляются среднезернистые разности и гравелиты.

Различия в литологическом составе позволяют разделить кийминскую свиту на две пачки, почти равные по мощности. В основании нижней пачки залегают мелкозернистые песчаники (60 м), включающие пласты алевролитов и аргиллитов небольшой мощности, иногда с остракодами. Породы преимущественно сероцветные, лишь верхняя часть этого горизонта имеет буровато-красный цвет. В песчаниках наблюдается горизонтальная и крупная косая слоистость, обломочный материал слабо отсортирован, иногда присутствует примесь мелкогравийных зерен, состоящих из алевролитов, аргиллитов и пелитоморфной глинисто-карбонатной породы. Форма гравийных зерен часто удлинённая, изогнутая, с поверхности в них вдавлены песчаные зерна, по-видимому, гравий образовался из слабо литифицированных осадков.

Выше располагается мощная пестроцветная толща часто переслаивающихся между собой мелкозернистых песчаников, алевролитов и известняков; мощность слоев от 0,1 до 0,5 м. Наиболее распространены алевролиты, менее — мелкозернистые песчаники. Аргиллиты и известняки встречаются в виде редких маломощных прослоев. В порядке чередования пород наблюдается довольно отчетливая мелкая ритмичность с мощностью ритмов 1—2 м. Цвет пород вишнево-бурый, розовато-серый, желтовато-зеленый, зеленовато- и темно-серый. Красноватые оттенки больше распространены в песчаных породах, а зеленые и серые — в глинистых и карбонатных. Нередко цвет пород имеет пятнистое распределение и изменяется не только в вертикальном разрезе, но и по простираюнию пластов. В песчаниках часто наблюдается отчетливая или слабо выраженная горизонтальная и мелкая косая слоистость, на поверхности одного из пластов отмечены знаки ряби. Сравнительно редко по наслоению рассеяно небольшое количество растительного детрита, встречаются стебли и древесные стволы небольших размеров плохой сохранности. В алевролитах проявляется тонкая горизонтальная слоистость, перемежающаяся с очень мелкими пачками косых слоек. Иногда по слоистости распределен мелкий растительный детрит, ромбические чешуйки ганоидных рыб или раковинки остракод и филлопод. Изредка встречаются капролиты из чешуи ганоидных рыб, а на поверхности слоев следы ползания червей. Аргиллиты наблюдались преимущественно в виде щебня. Карбонатные породы наиболее часто встречаются в виде конкреций, беспорядочно рассеянных в алевролитах и аргиллитах или образующих прослои. В тех же породах отмечены пласты известняка мощностью от 5 до 15 см, их состав и структура не отличаются от таковых конкреций и почти всегда имеют крупнобугристую поверхность.

Мелкозернистые песчаники довольно хорошо отсортированы. Форма зерен угловатоокатанная. В составе обломочных зерен преобладают полевые шпаты и обломки кислых эффузивных пород. Нередко зерна частично замещены гидроокислами железа. В небольшом количестве встречаются обломочные зерна гематита и магнетита. В сероцветных песчаниках наблюдаются редкие углистые зерна и черное бесформенное органическое вещество, подчиненное поровым пространствам или волокнисты вытянутые по наслоению. Цемент часто регенерационный альбитовый и кварцевый, иногда — мелкоагрегатный кварцевый. В небольшом количестве по цементу и по зернам развивается мелкокристаллический кальцит. В красноцветных песчаниках распространен железистый цемент. Гидроокислы железа образуют пленки вокруг обломочных зерен и заполняют поровые пространства.

В сероцветных песчаниках часто присутствует хлорит, образующий пленки вокруг обломочных зерен и заполняющий поровые пространства. Иногда видно, что гидроокислы железа развиваются и по хлориту, и по кальциту. В небольшом количестве по обломочному материалу наблюдается лейкоксен, местами присутствуют мелкие сростки

кристаллов титансодержащих минералов группы анатаза — брукита.

Крупные алевролиты красно- и сероцветные, по составу обломочного материала и цемента они сходны с песчаниками.

Из мелких алевролитов наблюдались лишь сероцветные, характеризующиеся обилием кальцита и наличием тончайшей горизонтальной слоистости. Пачки с горизонтальной слоистостью переслаиваются с пачками, имеющими косую слоистость мощностью от 1 до 3 мм. Слойки чередуются с крупноалевритовой примесью и со слоями, обогащенными глинистой примесью, фюзенизированными обрывками растительных тканей и крупнокристаллическим кальцитом. Количество карбоната и глинистой примеси варьирует, в связи с чем намечается переход от мелких алевролитов к аргиллитам и известнякам.

Аргиллиты по составу почти не отличаются от распространенных в кайрактинской свите, но в них лишь снижается содержание органического вещества; в составе глинистых минералов установлены гидростлюды, хлорит, примесь мелких обломочных зерен и кальцита.

Встречающиеся в виде конкреций и прослоев серые пелитоморфные известняки всегда содержат глинисто-алевритовую примесь (20—30%) и небольшое количество органического вещества в виде бесструктурных слабо просвечивающихся комочков и пленок и черных растительных обрывков размером 0,01—0,15 мм. Составляющий основную массу породы крипнокристаллический кальцит иногда включает короткие жилки и микрожеоды (размером 0,5—1 мм), заполненные мелкокристаллическим кальцитом и мелкоагрегатным кварцем, вместе с ними встречается альбит в сростках призматических зерен размером 0,05 мм. Изредка в микрожеодах вместе с новообразованиями кальцита, кварца и альбита присутствует мелкокристаллический малахит. Рассеянная мелкая вкрапленность малахита наблюдалась, кроме того, в мелкозернистых песчаниках. Медное оруденение в них, по-видимому, связано с вторичными процессами, так как часть обломочных зерен корродирована и частично замещена халцедоном и кварцем. Наблюдается большое количество открытых пор неправильной формы (размером до 0,5 мм), некоторые из них частично или полностью заполнены малахитом.

Верхняя пачка кийминской свиты (350 м) отличается от нижней резким преобладанием красноцветных пород, увеличением количества песчаников, среди которых появляются среднезернистые, уменьшением количества карбонатных пород; аргиллиты в ней отсутствуют. Разрез сложен чередующимися пластами песчаников и алевролитов, изредка встречаются маломощные прослои конкреционного известняка. Преобладают мелкозернистые горизонтальнослоистые, реже косослоистые, песчаники, на поверхности слоев изредка наблюдаются следы мелкой волновой ряби, по наслоению присутствует мелкий растительный детрит и плоская галька глинистых пород. В нижней части пачки среди мелкозернистых песчаников встречаются среднезернистые с редкими линзовидными прослоями мелкогалечного конгломерата: хорошо окатанная галька размером 0,5—3 см состоит из пелитоморфного известняка. Среди алевролитов обнаружены сероцветные пласти с чешуей гаюноидных рыб, филлоподами и отпечатками листьев плохой сохранности.

Состав обломочного материала и цемента песчаников и алевролитов такой же, как и в нижней пачке кийминской свиты, не отличается и состав карбонатных конкреций.

По условиям осадконакопления кийминская свита мало отличается от кайрактинской. Состав пород, их текстурные признаки, присутствие растительных остатков, остракод, филлопод и рыб свидетельствует о том, что осадки накапливались в озерном бассейне. Сравнительно небольшое распространение имели дельтовые фации, на присутствие которых указывают пачки косослоистых песчаников, следы небольших

внутриформационных размывов и редкие линзовидные прослои гравия и гальки глинистых и карбонатных пород. Можно предполагать увеличением сухости климата и оскудение растительности. С этим связано уменьшение привноса органического вещества в бассейн осадконакопления и возникновение в нем окислительных условий, обусловивших постепенно увеличивающуюся красноцветность пород.

По р. Жаксы-Кайракты нижняя граница кийминской свиты прослеживается довольно отчетливо, благодаря появлению в разрезе красноцветных пород, вначале перемежающихся с сероцветными, а выше по разрезу приобретающих господствующее распространение. В нижней части разреза (250 м) преобладают мелкозернистые песчаники, включающие линзовидные пласты и прослои алевролита различной мощности.

В сероцветных пластах встречается растительный детрит и отпечатки растений типа *Calamites* плохой сохранности, изредка попадаются вкрапления пирита. В алевролитах имеются мелкокристаллические карбонатные конкреции. В этой части разреза наблюдается линзовидное залегание пород, свойственное прибрежным отложениям. На коротких расстояниях по простиранию мощность пластов то увеличивается, то уменьшается, пласты или выклиниваются или расщепляются. В песчаниках встречаются угловатые обломки и плоская галька алевролитов размером 3—7 см, расположенная преимущественно в основании пластов. Слоистость горизонтальная, линзовидная и косая, что также не противоречит принадлежности нижней части разреза (мощностью около 100 м) к прибрежно-озерной фации. Выше по разрезу линзовидный характер пластов выражен менее отчетливо, появляется волнистая слоистость, а на поверхности пластов — следы крупных волноприбойных знаков; в алевролитах помимо конкреций изредка встречаются прослои серого пелитоморфного конкреционного известняка. Однако и здесь обнаружены следы небольших размывов в виде линзовидных прослоев мелкогалечного конгломерата, состоящего из хорошо окатанной гальки и гравия (0,1—3 см) карбонатных и алеврито-глинистых пород. Постепенно разрез приобретает неотчетливо выраженное ритмичное строение в связи с чередованием одинаковых по мощности пластов мелкозернистых песчаников и алевролитов; изредка в составе ритмов участвуют прослои конкреционного известняка небольшой мощности; местами среди известняков встречаются оолитовые разности. Мощность ритмов от 5 до 10 м.

В этой части разреза преобладают породы красновато-коричневатых оттенков, в редких буровато- и зеленовато-серых пластах местами по наслоению встречается много растительного детрита и редкие отпечатки *Calamites*.

Верхняя часть разреза кийминской свиты (мощностью около 200 м), вскрытого по р. Жаксы-Кайракты и к юго-востоку от нее, сложена буровато-серыми, серыми и буровато-фиолетовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, чередующимися в пластах мощностью от 0,2—0,3 до 1 м, при этом в составе пород резко преобладают алевролиты, иногда включающие линзовидные прослои темно-серых известняков с прожилками кальцита. В алевролитах обычно наблюдаются карбонатные конкреции различного размера, серые песчаники часто образуют крупные известковистые линзы, к которым севернее пос. Кийма приурочена медная минерализация.

Состав обломочного материала и цемента песчаников и алевролитов, так же как и состав карбонатных пород, не отличаются от пород, слагающих кийминскую свиту в бассейне р. Жаман-Кайракты. Следует, однако, отметить различия литологического состава кийминской свиты в этих районах. В бассейне р. Жаман-Кайракты вверх по разрезу увеличивается красноцветность пород, а вместе с тем и относительное

количество песчаников, в то время как в районе р. Жаман-Кайракты количество песчаников в верхней части разреза уменьшается и господствующее распространение приобретают буровато-серые породы. Интересно также отметить признаки прибрежно-озерных фаций в нижней части кийминской свиты в бассейне р. Жаксы-Кайракты. Выше по разрезу породы имеют признаки озерных и дельтовых фаций, но остатков фауны в них не встречено.

В Арчалинской мульде присутствует только нижняя, ритмично построенная, часть кийминской свиты мощностью около 230 м, сложенная повторяющимся чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков. Мощность ритмов от 2—3 до 15—20 м. Состав ритмов не везде одинаков, в некоторых из них отсутствуют аргиллиты, подстилающие известняки, а в верхней части разреза из состава ритмов исчезают песчаники. Песчаники обычно красновато- или зеленовато-серые мелкозернистые. На поверхности пластов встречаются знаки симметричной волновой ряби.

Песчаники сменяются серыми или красновато-серыми алевролитами с неотчетливой горизонтальной слоистостью, часто с обильными мелкими карбонатными конкрециями. Алевролиты иногда содержат тонкие прослой красных и зеленовато-серых аргиллитов и перекрываются ими в кровле. Следующий член ритмов — пласты известняков мощностью от 0,5 до 0,75 м.

Наиболее распространены «порфиривидные» известняки, состоящие из пелитоморфного карбоната, в котором рассеяны удлиненные кристаллы гипса размером до 2 мм, частично или полностью замещенные бесцветным мелкокристаллическим кальцитом. Встречаются пелитоморфные известняки. Иногда в известняках наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, часто встречаются остракоды и филлоподы. В нижней части разреза среди известняков распространены брекчиевидные разности, состоящие из окатанных и угловатых обломков пелитоморфного известняка, цементированных карбонатным цементом.

Состав и текстурные признаки пород, а также присутствие гипса в известняках свидетельствует о накоплении осадочной толщи в озерном бассейне, в значительной степени засоленном в условиях аридного климата.

В районе р. Ацилы разрез сложен часто переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками. Песчаники и алевролиты преимущественно вишнево-бурые и красные слагают пласты мощностью от 1—2 до 5—8 м, аргиллиты и известняки серые и темно-серые часто мощностью менее 1 м.

По составу пород разрез можно разделить на три пачки.

В нижней пачке (270 м) алевролиты составляют до 52%, мелкозернистые песчаники около 33%, известняки 3%. В средней пачке (430 м) количество алевролитов уменьшается, а суммарное количество известняков возрастает до 10%; в верхней пачке (400 м) вновь уменьшается количество известняков, но увеличивается количество песчаников, среди которых появляются среднезернистые. Количество аргиллитов во всем разрезе около 10%. В чередовании пород можно заметить ритмичность, выраженную в повторяющемся порядке напластования: песчаник — алевролит — аргиллит — известняк. Часто из состава ритмов выпадает аргиллит и известняк. Мощность ритмов от нескольких сантиметров до 10 м. По простиранию пласты песчаников и известняков прослеживаются на сотни метров, иногда по несколько километров.

Во всех породах наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, а в песчаниках и алевролитах встречается мелкая косая слоистость. По наслоению изредка попадает мелкий растительный детрит и отпечатки стеблей и листьев плохой сохранности. В известняках в

большом количестве присутствуют остракоды, изредка — пелециподы и чешуя рыб.

В разрезе в основном распространены мелкозернистые песчаники, среднезернистые встречены только в верхней части разреза. В составе обломочного материала преобладают полевые шпаты, кислые и средние эффузивные породы, кварц. Цемент глинисто-хлоритовый, железистый и кальцитовый.

Алевролиты по составу обломочного материала и цемента мало отличаются от песчаников.

В составе известняков макроскопически различаются: пелитоморфные, узловатые, комковатые, «порфириовидные». Наиболее распространены темно-серые пелитоморфные известняки, буроватые криптокристаллические, включающие примесь алевритового материала, обломки раковин остракод, а иногда углистые зерна и растительные волокна размером до 0,1 мм.

В некоторых пластах известняка присутствуют беспорядочно расположенные кристаллы гипса, в нижней пачке размеры их до 0,2 мм, выше по разрезу они достигают 1—2 мм, и известняки приобретают «порфириовидный» облик.

Значительно реже встречаются известняки более светлые, крупноили мелкокристаллические, в значительной степени замещенные мелкоагрегатным кварцем. Химические анализы известняков (см. табл. 6) показывают содержание CaCO_3 70—75%, нерастворимого остатка 20—27%. Состав пород и их первичные признаки свидетельствуют о накоплении осадочной толщи в озерном бассейне, расположенном в области аридного климата, в связи с чем постепенно засолившимся.

В районе руч. Эспесай вскрыт разрез кийминской свиты (около 300 м), сложенный часто переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями, известняками. Толщу можно назвать пестроцветной, так как цвет пород изменяется от серого, темно-серого, буровато-серого, желтовато-серого до вишнево-бурого и буровато-красного. В составе пород преобладают алевролиты с прослоями аргиллитов и известняков или пласты песчаников иногда линзовидной формы. В пачках небольшой мощности преобладают мелкозернистые песчаники, включающие прослой алевролитов. Иногда наблюдается тонкое переслаивание алевролитов и аргиллитов с мощностью слоев в несколько сантиметров. В алевролитах часто присутствуют мелкие (1—5 см) и крупные (до 1 м) плоские карбонатные конкреции, расположенные по наслоению и переходящие в линзовидные прослой известняка.

Характерной особенностью изученного разреза является сильная известковистость обломочных пород, в которых количество кальцитового цемента вместе с обломочными зёрнами карбонатных пород часто достигает 40—50%. Другая особенность — обилие органических остатков, присутствующих во всех породах. В сером мелкозернистом песчанике встречены кости рыб, большое количество отпечатков пелеципод и их ядер. Один из пластов песчаника переполнен чешуйками рыб и обломками их костей, образующими костяную брекчию. В алевролитах и аргиллитах часто присутствуют обломки и целые раковины пелеципод и остракод, та же фауна встречается и в известняках. Растительные остатки менее распространены, изредка встречаются в алевролитах мелкий растительный детрит и отпечатки *Calamites* плохой сохранности.

Слоистость в породах часто тонкая горизонтальная, иногда выраженная в плитчатости и тонкой листоватости алевролитов и аргиллитов. В песчаниках встречается мелкая косая слоистость, а на поверхности пластов — волноприбойные знаки. На поверхности пластов известняка встречаются следы ползания червей. Очень редко в песчаниках присутствуют тонкие линзовидные прослой мелкой, хорошо окатанной галь-

ки аргиллита. Все песчаники мелкозернистые, хорошо отсортированные, сравнительно редко содержат примесь алевроитового материала. В составе обломочных зерен — полевые шпаты, кварц, кремнистые сланцы, глинистые и хлоритовые сланцы, эффузивные породы, алевроито-глинистые и карбонатные породы. В красноцветных песчаниках цемент железистый и железисто-карбонатный.

Алевролиты связаны с песчаниками постепенными переходами и не отличаются от них по составу обломочного материала и цемента. Мелкозернистые алевролиты при увеличении количества цемента переходят в мергели и известняки. Известняки присутствуют в алевролитах в виде различной формы конкреций и в прослоях, иногда линзовидных, мощностью от нескольких сантиметров до 0,3 м. Известняки состоят из криптокристаллического слегка ожелезненного кальцита, довольно часто в них наблюдаются остатки тонких раковин, остракод, обломочные зерна алевроитового размера и беспорядочно расположенные кристаллы гипса, в значительной мере замещенные мелкокристаллическим кальцитом. Очевидно, кристаллы гипса образовались в ранней стадии диагенеза в незатвердевшем карбонатном осадке.

Состав пород изученного разреза, их структурные и текстурные особенности позволяют сделать заключение о том, что отложение осадков происходило в озерных условиях. Красноцветность пород, обилие в них кальцита и присутствие гипса указывают на жаркий климат и замкнутость озерного бассейна. Возможно, это был не один, а ряд небольших озерных бассейнов среди выровненного рельефа, так как обломочный материал мелкозернистый, хорошо отсортированный, почти не наблюдается следов размывов или оползаний осадков, хотя следы ползания червей и волноприбойные знаки указывают на их мелководный, прибрежный характер.

* * *

К северо-западу от Тенизской впадины в среднем течении р. Ишим находится ряд мульд, центральные части которых выполнены отложениями верхнего палеозоя.

Кирейская свита. Свита описана в Ишимской мульде по р. Ишим, ручьям Ушкарасу и Осыпансай. Она согласно залегает на нижнекаменноугольных породах. В основании разреза залегает пачка чередующихся серых и зеленовато-серых алевролитов, мелко- и среднезернистых песчаников. В разрезе р. Ишим алевролиты и песчаники имеют примерно равные мощности от 1 до 7—10 м. По руч. Осыпансай песчаники преобладают, мощность каждого пласта до 10 м. Песчаники чередуются с маломощными слоями алевролитов. Все породы в разрезе горизонтальнослоистые. На поверхности наложения песчаников много плоских, плохо окатанных обломков зеленых алевролитов, часто они образуют прослой конгломератов. В участках, где присутствуют гальки и обломки алевролитов, песчаник более крупнозернистый и совсем не отсортированный. По составу песчаники нижней части разреза кирейской свиты полимиктовые, но с преобладанием полевых шпатов, которые составляют половину всех зерен (до 50%). Много вулканогенных пород кислого состава (до 30%), в основном это липаритовые, липарит-дацитовые порфиры и дацитовые порфиры. Значительно меньше зерен андезитовых порфиритов (до 9%). Совсем редко присутствуют зерна кварца (5—7%) и единичны зерна кремней и слюдистых сланцев (до 2%). Окатанность зерен различная. Довольно хорошо окатаны кремни, сланцы, средние эффузивы. Зерна полевых шпатов и кварца остроугольны с обломанными краями. Зерна полевых шпатов сильно серицитизированы и пелитизированы. Сортировка песчаников различна. Цемент пород хлорито-глинистый, хлоритовый, карбонатный, реже альбитовый, кремнистый. Тип цемента — обрастания, заполнения

пор, в алевролитах иногда присутствует и базальный. Цвет песчаников обусловлен характером цемента.

Верхняя часть кирейской свиты представлена красноцветными алевролитами и песчаниками. Преобладают алевролиты, содержащие многочисленные карбонатные конкреции. Пачки алевролитов достигают 10—30 м. В алевролитах встречаются маломощные (до 3—5 м) прослои песчаников мелко- и крупнозернистых. Мелкозернистый песчаный материал распределяется в виде линзочек по всей пачке. Песчаники и алевролиты имеют горизонтальную мелкую косую и линзовидную слоистость. В крупнозернистых песчаниках встречается крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 0,3 м.

Состав обломочной части песчаников очень близок составу песчаников нижней части. Здесь также преобладают зерна полевых шпатов и вулканогенных пород кислого состава, но соотношение их немного изменяется. Количество полевых шпатов уменьшается до 46%, зерен вулканогенных пород 31—36%, зерен кварца от 3 до 7%, зерен средних эффузивных 6%, кремней 5%. Состав песчаников иногда изменяется в пределах одного пласта. Это связано с увеличением зерен полевых шпатов до 65%. Окислы и гидроокислы железа в красноцветных песчаниках преобладают в цементе.

В верхней части разреза выделяется горизонт кремней, который представлен серыми известняками с жеодами и включениями серых и красных кремней; размер этих включений до 5 см. По простиранию известняки замещаются известковистыми мелко-, среднезернистыми песчаниками с обломками известняков и включений кремней. По левому берегу р. Ишим горизонту кремней соответствует пачка известковистых мелкозернистых песчаников с обломками известняков, красных кремней и алевролитов.

Кирейская свита Ново-Михайловской мульды описана по ее северному крылу. Она представлена чередующимися песчаниками и алевролитами красновато-фиолетовых и зеленовато-серых цветов. Соотношение алевролитов и песчаников по разрезу различное.

В нижней части свиты количество песчаников и алевролитов равно. Среди песчаников встречаются мелко- и среднезернистые разновидности. Мелкозернистые песчаники образуют более мощные пласты, иногда до 10 м, а пласты среднезернистых песчаников — обычно от 0,3—0,5 до 1—1,5 м. В песчаниках встречаются мелкие плоские гальки глинистых алевролитов, образующие линзовидные прослои. На поверхностях наложения часто присутствует мелкий растительный детрит. Алевролиты, разделяющие пласты песчаников, достигают мощности 5 м. В пластах наблюдается чередование зеленовато- и красновато-серых разновидностей. В алевролитах встречаются тонкие прослои, обогащенные пепловым материалом. Слоистость в песчаниках и алевролитах горизонтальная, линзовидная и мелкая косая.

В средней части разреза преобладают алевролиты. Песчаники в алевролитах встречаются в виде часто выклинивающихся маломощных линз.

В верхней части разреза песчаники подчинены алевролитам, но образуют выдержанные пласты; мощность их 3—5 м. Песчаники мелко-, средне- и крупнозернистые. В подошве пластов песчаников часто наблюдаются конгломераты с угловатой и окатанной галькой алевролитов. В одном пласте среднезернистого песчаника обнаружена примесь пирокластического материала.

Состав обломочных зерен песчаников выдержан по всему разрезу. В зернах преобладают полевые шпаты, составляющие 65%, кварц — 1—3%, вулканогенные породы кислого состава — 30—36%. В нижней части зерен средних вулканогенных пород до 12%, а вверх по разрезу количество их уменьшается до 7%. В нижней и верхней частях разреза

кремней содержится до 5%. В мелкозернистых песчаниках средней части разреза они отсутствуют. Единичные зерна кварца (до 2—3%) присутствуют в песчаниках по всему разрезу. Цемент песчаников глинисто-хлоритовый, кремнистый, альбитовый порового и пленочного типа, реже железистый.

Кирейская свита в Ашанинской мульде сложена мелко-, среднезернистыми серыми и красновато-серыми полимиктовыми песчаниками, незначительную роль играют алевролиты и аргиллиты. Мощности прослоев песчаников от 0,5 до 2—3 м. В подошве пластов песчаников нередко присутствуют обломки алевролитов и аргиллитов, размер обломков достигает 15—20 см в диаметре. Песчаники горизонтальнослоистые, реже косослоистые. Алевролиты, в основном серых цветов, образуют мало мощные прослои и линзы в песчаниках. В обломочной части песчаников преобладают полевые шпаты.

Рассмотренные породы, их состав и текстурные особенности в Ишимский, Ново-Михайловской и Ашанинской мульдах позволяют высказать предположение, что формирование их происходило в озерных условиях.

Владимировская свита. Свита хорошо вскрыта в Ишимской мульде по ручьям Осыпансай, Ушкарасу и р. Ишим. Граница с кирейской свитой в разрезе по руч. Осыпансай постепенная, а по руч. Ушкарасу и р. Ишим в основании владимировской свиты залегает пачка мелкогалечного конгломерата. По литологическому составу свита делится на три пачки. В составе нижней пачки (118 м) находятся среднезернистые песчаники, образующие пласты мощностью 3—8 м. Они переслаиваются с алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Граница между пластами размытая с линзочками конгломератов и карманами, заполненными обломками нижележащих пород. Мощность алевролитов и мелкозернистых песчаников не более 15 м. В основании нижней пачки встречен прослой туфогенных алевролитов с пепловыми частицами размером до 0,5 мм.

Среднезернистые песчаники полимиктовые, в зернах встречены полевые шпаты (36—40%), обломки вулканических пород (50—52%, кислые 40—42%, средние 10%), кремни (7%), слюдистые сланцы (5%), единичные зерна глинистых алевролитов и гематита. Зерна часто покрыты железистыми пленочками и сцементированы гидроокислами железа. В песчаниках наблюдается карбонатный, кремнистый, альбитовый и регенерационный кварцевый цемент. Тип цементации поровый и обрастания.

Алевролиты и мелкозернистые песчаники имеют тот же состав, что и среднезернистые. В алевролитах в большом количестве встречаются известковистые конкреции, часто образующие линзовидные скопления. Все породы в пачке имеют горизонтальную слоистость.

Средняя пачка (90 м) сложена алевролитами, которые переслаиваются с мелкозернистыми песчаниками и содержат линзы среднезернистых песчаников. Состав алевролитов и песчаников тот же, что и в первой пачке. В алевролитах имеются прослои карбонатных конкреций, размер их иногда достигает 15 см. Крупные конкреции уплощенной формы.

Верхняя пачка (до 150 м) сложена мелко- и среднезернистыми песчаниками, приуроченными к нижней части пачки. Мелкозернистые песчаники и алевролиты залегают в верхней части пачки.

Среднезернистые песчаники плохо отсортированы, в них присутствуют гравийные зерна в виде мелких плохо окатанных обломков пород. Мощность некоторых пластов песчаников от первых десятков сантиметров до 3—5 м. Мелкозернистые песчаники отсортированы значительно лучше и чередуются с алевролитами. В мелкозернистых песчаниках и алевролитах встречены два прослоя туфогенных алевро-

литов мощностью 2 и 7 м; примесь вулканического пепла в песчаниках меньше 50%. По составу зерен песчаники верхней пачки близки к первым двум. Здесь зерна полевых шпатов составляют 30—32%, вулканические породы кислого состава — 40—42%, зерна средних эффузивов — 12—16%, кремни — 7—10%. Цемент песчаников железистый, кремнистый и карбонатный порового и пленочного типа, алевролитов — базального типа. Во всех породах хорошо выражена горизонтальная и мелкая косая слоистость и только изредка встречается крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 0,5 м.

Владимировская свита в Ново-Михайловской мульде сложена песчаниками, алевролитами красных и розовато-серых тонов. Здесь также четко выделяются три пачки разной мощности.

Нижняя пачка (360 м) в основании состоит из средне- и крупнозернистых песчаников с редкими беспорядочно разбросанными гальками кремнистых, вулканогенных пород и алевролитов. Иногда гальки образуют линзовидные прослои мощностью от 20 см до 1 м. Гальки хорошо окатаны, их размер до 2 см. Песчаники полимиктовые, плохо отсортированные. Количественное соотношение обломков изменяется снизу вверх. Так, в основании пачки лежат полевошпатовые песчаники, количество зерен полевых шпатов в них 60%, вулканических пород кислого состава 25%, кварца и кремней по 5%. Вверх по разрезу количество зерен полевых шпатов уменьшается. В средней части пачки оно составляет до 30%, вулканогенных пород кислого и среднего состава здесь 50%, кремнистых пород и кварца 15%. Зерна полевых шпатов и кварца угловатые, обломки пород со сглаженными краями. Цемента очень мало, редко гидроокислы железа занимают поровые пространства.

Верхняя часть пачки состоит из пластов мелкозернистых песчаников. Мощность их от 1 до 10 м, цвет красновато-фиолетовый и розовато-красный. Отсортированы они лучше крупно- и среднезернистых разновидностей, но в некоторых пластах наблюдается примесь зерен алевролитовой размерности. Песчаники переслаиваются с алевролитами красно-бурого цвета; мощность пластов алевролитов от 0,5 до 30 м. Выделяются крупно- и мелкозернистые разновидности, различающиеся не только размерностью обломочных зерен, но и характером отдельности: крупнозернистые разновидности образуют плитчатую щебенку, мелкозернистые — игольчатую. Обе разновидности алевролитов содержат округлые известковистые конкреции размером до 2 см, расположенные по слою беспорядочно. Среди алевролитов встречен 1,5-метровый прослой туффитов. Породы розовато-красного цвета, тонкозернистые, очень плотные. В большинстве случаев они горизонтальнослоистые, реже с мелкой косой слоистостью.

Средняя пачка (340 м) сложена красноцветными алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. В основании пачки присутствуют алевролиты с гипсовым цементом базального типа, образующие маломощные линзовидные прослои среди алевролитов с карбонатным цементом. В алевролитах средней части пачки обнаружен линзовидный прослой, содержащий пизолиты. Пизолиты содержат округлые или уплощенно-округлые тела размером от нескольких миллиметров до 1,5 см в диаметре. Эти тела четко выделяются в породе светло-розовым цветом на красновато-фиолетовом фоне. Часто они высыпаются, оставляя круглые пустоты. Микроскопическое изучение показало, что тела состоят из вулканического пепла с примесью обломочных зерен алевролитовой размерности. Все зерна ориентированы по форме тела. Слоистость вмещающего алевролита их обтекает, что отчетливо можно проследить по тоненьким железистым слойкам. В этой пачке в алевролитах присутствуют конкреции и пласты известняков. Конкреции серого и буровато-серого цвета рассеяны в красновато-фиолетовых алевроли-

тах. Размеры конкреции от нескольких до 15 см. Их скопления образуют пласты в алевролитах мощностью до 10—15 см. В алевролитах находятся два пласта известняков мощностью 0,5 и 0,8 м. Поверхность известняков неровная, бугристая, текстура брекчиевидная и горизонтальнослоистая. Известняки темно-серые, иногда пелитоморфные, по составу — кальцитовые с примесью глинистых частиц. Мощность 50 м.

Верхняя пачка владимировской свиты представлена красноцветными мелко- и среднезернистыми песчаниками с прослоями алевролитов. В нижней половине пачки песчаники преимущественно среднезернистые, в верхней мелкозернистые. Среднезернистые песчаники отсортированы плохо, содержат линзочки и неправильной формы включения алевролитистого крупнопесчаного и гравелитистого материала. Слоистость горизонтальная и линзовидная и только в единичных случаях встречается крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 1,5 м. Мелкозернистые разности лучше отсортированы. Они переслаиваются со среднезернистыми песчаниками. Мощность слоев разнозернистых песчаников достигает 60 м, мелкозернистых песчаников — от 3 до 10 м.

Состав песчаников полимиктовый, количественное соотношение зерен различное. Крупнозернистые песчаники сложены обломками вулканогенных пород кислого и среднего состава, в меньшей степени полевыми шпатами, кварцем и кремнями. В средне- и мелкозернистых разностях зерна полевых шпатов преобладают над обломками вулканогенных пород. Зерна кварца, кремней и слюдяных сланцев единичны. Все зерна покрыты пленкой гидроокислов железа, которые заполняют часто и поровые пространства. Карбонатный цемент пленочного порового и базального типа встречается чаще. Редко наблюдается кремнистый и регенерационный кварцевый и альбитовый цемент.

Пласты алевролитов, разделяющие песчаники, достигают мощности от 7 до 10, реже до 20 м. Они содержат мелкие карбонатные конкреции различных размеров и формы. Крупные конкреции встречаются довольно редко, но они всегда образуют прослой мощностью до 0,5 м. В конкрециях редко встречаются мелкие клубочки водорослей размером до 3 см. Алевролиты в цементе содержат много гидроокислов железа, чем и объясняется их красный цвет. Некоторые пласты алевролитов верхней пачки интенсивно карбонатизированы. Кальцит находится в цементе и замещает часть зерен.

Приведенные данные указывают, что породы, слагающие свиту, формировались в условиях водного бассейна, окруженного сравнительно высокогорным значительно сглаженным рельефом, так как в бассейн поступал только мелкообломочный материал.

Владимировская свита Ашанинской мульды своеобразна по строению, условиям образования и составу. Она сложена в основном грубозернистыми породами. Конгломераты и крупнозернистые песчаники встречены лишь в нижней части разреза, а в верхней материал более тонкозернистый.

В основании свиты залегает пачка конгломератов и пудинговых песчаников мощностью до 10 м и более. Конгломераты имеют размеры гальки от 1—2 до 5—7 см. Состав гальки разнообразный: преобладают породы кислого и среднего состава, кремнистые породы, значительно реже встречаются яшмы, известняки, кварц. Форма галек разнообразная. Среди конгломератов обнаружены линзы песчаников мощностью до 0,2—0,3 м и протяженностью до 5—7 м.

Вверх по разрезу конгломераты сменяются 100-метровой пачкой разнозернистых песчаников с линзами конгломератов. В подошве пластов песчаников видны карманы, выполненные грубым материалом. Песчаники очень плохо отсортированы и нередко содержат редкую гальку. Для песчаников характерна однонаправленная крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 1,5 м.

Во всей толще встречено много крупных стволов растений *Calamites*, расположенных беспорядочно или ориентированно стволом по падению. Обычно они находятся среди грубого неотсортированного материала.

Верхние примерно 50 м разреза сложены тонкозернистыми породами: мелкозернистыми песчаниками, алевролитами с хорошей сортировкой и четкой горизонтальной слоистостью. В некоторых прослоях песчаников отмечена примесь пеплового материала. По составу все песчаники владимировской свиты являются полевошпатовыми. Зерна полевых шпатов составляют до 65%, кварца, вулканогенных пород кислого состава и кремнистых пород — по 10% от общего состава зерен, значительно меньше встречается зерен средних эффузивов и слюдяных сланцев.

Накопление пород свиты связано с речными образованиями. Об этом свидетельствует грубость материалов, присутствие крупнозернистых песчаников и конгломератов с крупными однонаправленными косыми сериями, карманы в песчаниках, заполненные грубым материалом, с замытыми стволами растений.

ДЖЕЗКАЗГАНСКАЯ ВПАДИНА

Таскудукская свита. Отложения таскудукской свиты очень пестры по составу и фациально изменчивы. Но несмотря на это среди них устанавливаются три типа разрезов.

Первый тип разреза характерен для Джезказганской группы месторождений, куда входят рудник Джезказган, район рудопроявлений Пектас и Джартас, месторождения Северной группы, бассейны рек Кокдомбаксай и Дезде. В таскудукской свите этих районов широко развиты серые, зеленовато- и красно-серые цвета песчаников и алевролитов. В составе свиты преобладают песчаники, для которых характерна крупная косая слоистость. С зелено- и сероцветными разностями пород связано медное оруденение.

Второй тип разреза свиты распространен на территории Джезказганской впадины гораздо шире. Он устанавливается по всему западному борту впадины. Породы таскудукской свиты окрашены в красно-бурый и красно-фиолетовый цвета, и в их составе преобладают песчаники с различными типами мелкой косой, горизонтальной и линзовидной слоистости.

Третий тип разреза свиты развит в районах урочищ Каптамасай и Жаман-Айбата и представлен тонкозернистыми породами с преобладанием алевролитов и аргиллитов.

Таскудукская свита на всей территории впадины разделяется на две части маркирующим горизонтом с кремнями. Характеристика отложений свиты каждого типа будет рассматриваться соответственно этому делению.

Первый тип разреза таскудукской свиты хорошо представлен в районе рудопроявления Пектас. Мощность нижней части разреза до горизонта кремней около 200 м. В ее составе преобладают песчаники, слагающие пласты мощностью от 8 до 30 м. Пласты песчаников чередуются со сложно построенными пачками глинисто-карбонатно-алевритистых пород, имеющих примерно такую же мощность. Цвет пород в основном зеленовато- и красновато-серый, менее распространены буровато-красные породы, причем серые окраски более свойственны песчаным породам, а красноцветные — глинисто-алевритовым. Нередко по простиранию в пределах одного слоя наблюдаются переходы красноцветных пород в сероцветные через промежуточные оттенки.

Среди песчаников значительно шире развиты среднезернистые разности. По наслоению в них рассеяна плоская галька аргиллитов и

алевролитов, встречаются линзовидные прослои гравелита и мелкогалечные конгломераты небольшой мощности; в составе гравия и галек присутствуют карбонатные и алевроито-глинистые породы. Песчаники полимиктовые, среди обломочных зерен ведущими являются кварц (15%), полевые шпаты (20%), кислые вулканогенные породы (40%), кремнистые слюдяные сланцы (7%), средние и основные вулканогенные и осадочные породы встречаются в единичных зернах. Цемент хлоритовый, глинисто-железистый, кварц-альбитовый и кальцитовый порового и пленочного типа. Количественные соотношения хлоритового и железистого цемента определяют цвет пород. Зерна в песчаниках угловатые и полуокатанные. Сортировка их различная: лучше отсортированы мелкозернистые песчаники, хуже — среднезернистые совсем не отсортированы гравелитистые прослои, в которых присутствуют обломочные зерна всех размеров от алевроитового до гравийного.

По текстурным признакам песчаники массивные, косослоистые. Широкое распространение имеет и крупная косая однонаправленная слоистость. Косые слои мощностью 1—3, реже 5—10 см выстилаются книзу и, налегая один на другой, слагают серии косых слоев. Мощность косых серий преимущественно от 0,5 до 1,5 м, иногда до 3,5 м. Косослоистые пачки сверху срезаются поверхностями размыва и обычно налегают одна на другую, изредка разделяясь маломощными линзовидными прослоями алевролитов. В мелкозернистых песчаниках встречается и мелкая косая слоистость с мощностью косых серий 3—10 см; она чередуется с тонкой горизонтальной слоистостью. Изредка в песчаниках встречаются текстуры, похожие на крупную рябь течения с амплитудой между гребнями до 1 м.

Пачки мелкозернистых пород, разделяющие песчаники, построены довольно сложно. Преобладающие в их составе буровато-красные алевролиты включают слои аргиллитов небольшой мощности, прослои красноватых, буровато-серых мелкозернистых песчаников мощностью 0,1—0,5, реже 1—3 м. Среди алевролитов встречаются прослои красновато- и темно-серых известняков мощностью несколько сантиметров, нередко карбонатные породы встречаются в виде отдельных конкреций.

Среди алевролитов выявлены крупно- и мелкозернистые разновидности. Отсортированность обломочного материала в алевролитах хорошая. Обильный цемент алевролитов состоит из криптозернистого кальцита и гидроокислов железа, маскирующих глинистую примесь. Широко распространено замещение обломочных зерен кальцитом и окислами железа. Наиболее интенсивному замещению подверглись зерна пород, поэтому в составе алевролитов относительно увеличено количество зерен кварца и полевых шпатов. Изредка наблюдается кварцевый и полевошпатовый регенерационный и поровый цемент. В незначительных количествах по обломочному материалу и цементу развивается хлорит.

Мелкозернистые песчаники подчинены алевролитам. Они полимиктовые и по составу подобны среднезернистым песчаникам.

Для алевролитов и песчаников характерна тонкая горизонтальная и мелкая косая слоистость, причем мощность косых пачек не более 1—3 см, а часто и менее 1 см. Иногда встречаются пласты песчаников с крупной косой слоистостью, отсортированность этих песчаников и окатанность зерен в них значительно хуже.

Карбонатные породы в алевролитах по составу и условиям залегания можно разделить на три группы: конкреции, конкреционные прослои и слои известняков. Наиболее широко распространены карбонатные конкреции, беспорядочно рассеянные в алевролитах или расположенные по напластованию. Размеры конкреций от 1—2 до 10—15 см, форма их неправильная, но чаще округлая. Состоят конкреции из темно-, буровато- или красновато-серого криптозернистого кальцита.

В шлифах в них всегда наблюдаются реликты первичного алевритового состава породы. Обломочные зерна крупноалевритового размера иногда на 50—70 или на 80—90% замещены криптозернистым или мелкокристаллическим слегка буроватым кальцитом. Буроватый цвет кальцита обусловлен дисперсной примесью и мелкими колломорфными выделениями гидроокислов железа.

Конкреционные прослои представляют собой непрерывный слой карбонатной породы мощностью 15—20 см, ограниченной неровными бугристыми поверхностями; они образовались из слившихся между собой карбонатных конкреций. Состав их аналогичен составу конкреций, а иногда наблюдается примесь доломита. По-видимому, карбонатные конкреции образовались в стадию диагенеза в связи с выделением кальция из иловых растворов.

Известняки, встречающиеся в виде прослоев среди алевролитов, темно-серые, мелкокристаллические с неясной горизонтальной слоистостью, небольшой мощности (0,1—0,3, реже до 0,5 м). Иногда по простиранию они линзовидно выклиниваются. Известняки сложены криптозернистым кальцитом с пятнами и прожилками мелкокристаллического кальцита, иногда наблюдается небольшая примесь обломочных зерен алевритовой размерности. В известняках редко встречаются раковины остракод.

В кровле нижней части разреза находится пачка красно-бурых алевролитов мощностью до 55 м. Они включают три слоя розоватых, буроватых и желтоватых окремнелых пород с многочисленными жеодами, жилками и довольно крупными линзами серых кремней мощностью 3—5 см. Этот пласт и выделяется как маркирующий горизонт с кремнями. Изучение состава окремнелых пород в шлифах и в иммерсии показало, что это сильно измененные витрокластические туфы кислого состава, местами смешанные с железистыми алевритоглинистыми осадками. Наиболее благоприятные для изучения светлые участки породы, не загрязненные железисто-глинистой примесью, представляют собой неравномерно перекристаллизованную и интенсивно разложенную пепловую массу, состоящую из агрегата монтмориллонита, цеолитов и опала. Опала в составе немного, он переходит в мелкие зерна халцедона и кварца, причем кварц нередко имеет шестигранные зерна с бипирамидальными окончаниями. В участках, менее измененных, отмечены реликты пепловой структуры в виде тонких червеобразно изогнутых пепловых частиц, замещенных монтмориллонитом. Отдельные участки совершенно изотропны и сложены, видимо, нераскристаллизованным метаколлоидальным монтмориллонитом. В иммерсии видны мелкие осколки вулканического стекла мелкоалевритовой размерности и единичные зерна пироксена.

Крупные кремнистые выделения в виде жеод, жилков и линз состоят из халцедона и кварца. Их образование связано с более поздним эпигенетическим перераспределением кремнезема, образовавшегося при перекристаллизации кислых пепловых туфов.

Верхняя часть таскудукской свиты сложена преимущественно алевролитами, образующими пачки до 20 м. Они переслаиваются с маломощными (2—3, реже 10 м) пластами мелко- и среднезернистых песчаников. В алевролитах отмечаются очень тоненькие прослойки аргиллитов и глинисто-алевритистых пород. Алевролиты красно-бурого цвета с тонкой горизонтальной слоистостью и с большим количеством кальцитовых конкреций.

Песчаники преимущественно серовато-бурые, буровато-серые и реже зеленовато-серые, плохо отсортированные мелко-, среднезернистые, часто с плоской галькой красно-бурых аргиллитов и изредка с хорошо окатанной мелкой галькой кремнистых пород; местами количество гальки увеличивается и образуются линзовидные прослои мелкогалечных

конгломератов. В песчаниках широко развита крупная однонаправленная косая слоистость с мощностью косых серий до 1,2 м. Косые слои, слагающие косые серии, имеют тонкую горизонтальную слоистость, на их поверхности встречаются гальки. На поверхности одного из пластов встречена крупная асимметричная рябь течения. Косослоистые песчаники перемежаются со слоями массивных и горизонтальнослоистых песчаников.

В самых верхах таскудукской свиты (в 13 м ниже границы таскудукской и джезказганской свиты) среди алевролитов встречен линзовидный прослой витрокластических туфов с пепловой структурой.

Изучив литологический состав пород таскудукской свиты рудопроявления Пектас, характер соотношения различных пород, их текстурные особенности, можно сделать некоторые выводы об условиях их формирования.

Среднезернистые плохо отсортированные песчаники с линзами конгломератов и крупной косой однонаправленной слоистостью свидетельствуют о том, что песчаный материал накапливался в условиях сильного однонаправленного течения в руслах рек или надводных протоков дельт. Косослоистые песчаники, отвечающие русловым протокам дельты, чередуются с горизонтальнослоистыми разностями, сформировавшимися в озерных условиях. Мелкозернистые песчаники и алевролиты с мелкой косой и неотчетливой горизонтальной слоистостью, по-видимому, образовались в Северном бассейне. Песчаный материал подвергался дополнительной обработке, причем в осадках могла возникнуть мелкая косая слоистость в результате течений, вызываемых ветром, а горизонтальная слоистость — при выпадении осадка в спокойной малоподвижной водной среде. Пласты известняков также образовались в озере. Видимо, накопление карбонатов происходило хемогенным путем. Иногда наблюдаются следы местных размывов пластов известняков и образование хорошо окатанной известняковой гальки и гравия, что может служить указанием на небольшую глубину озерного бассейна.

Второй разрез первого типа таскудукской свиты описан в районе рудопроявления Джартас (см. рис. 5). Здесь в разрезе преобладают песчаники, мощность которых уменьшается за счет расклинивания песчаников слоями алевролитов. Максимальные мощности пластов до 15 м, реже до 18 м, в то время как в районе рудопроявления Пектас мощность некоторых пластов достигает 30 м. Среди песчаников распространены среднезернистые разности, нередко включающие гравий и мелкую гальку, рассеянную в песчаниках и образующую в них линзовидные прослои. Чаще гравий и галька состоят из местных пород — карбонатных и алеврито-глинистых. Непосредственно над горизонтом с кремнями среди крупнозернистых песчаников присутствуют линзы конгломератов, гальки в которых имеют более разнообразный литологический состав. Гальки хорошо окатаны и представлены кремнистыми и кремнисто-глинистыми породами (47%), вулканогенными породами кислого состава (33%), песчаниками (20%). Крупнозернистые песчаники отсортированы плохо, обломочные зерна окатаны слабо. В их составе преобладают зерна вулканогенных пород кислого состава (60%), меньше — зерен кварца (5—10%), полевых шпатов (10—15%), осадочных и метаморфических пород (до 15%), кремнистых, алеврито-глинистых, слюдяных сланцев — единичные зерна. Цемент регенерационный кварцевый и альбитовый, глинисто-хлоритовый и глинисто-железистый.

Среди песчаников распространена крупная однонаправленная косая слоистость с мощностью косых пачек от 0,5 до 1,5 м. Изредка наблюдаются знаки ряби. Реже видна тонкая горизонтальная, мелкая линзовидная слоистость. Присутствуют массивные неслоистые пласты песчаников.

С пластами песчаников чередуются красно-бурые алевролиты преимущественно крупнозернистые, реже мелкозернистые с хорошей отсортированностью обломочного материала и обилием в составе цемента кальцита, присутствующего всегда наряду с гидроокислами железа. Среди алевролитов обычно рассеяны кальцитовые конкреции, встречаются прослойки серых и бурых комковатых известняков конкреционного типа. Изредка в алевролитах наблюдаются пласты серых мелкокристаллических, тонкоплитчатых известняков мощностью до 1,5 м, сложенных кальцитом, иногда с небольшой примесью доломитов. В алевролитах также устанавливаются характерные для них пласты мелкозернистых песчаников и красно-бурых аргиллитов, мощность песчаников 1 м, тонкая горизонтальная слоистость с толщиной слоев от долей миллиметра до 2—3 мм.

Текстурные и структурные свойства алевролитов и связанных с ними пород позволяют отнести их к озерной фации.

В горизонте кремней имеется пачка тонкоплитчатых алевролитов мощностью до 22 м, включающих несколько прослоев витрокластических туфов и серых кремней в виде отдельных линз и кусков. Мощность этого горизонта здесь по сравнению с мощностью района Пектас уменьшается в два раза.

Верхняя часть разреза составляет всего 55 м и в основном сложена алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Состав песчаников и алевролитов такой же, как и в верхней части разреза Пектас. Для разреза характерно ритмичное чередование пород. Обычно выделяются два члена ритма: песчаники и алевролиты.

Строение таскудукской свиты было изучено в районе Джезказганского рудного поля скважинами, а также в карьерах. Ее особенностями является наличие по всему разрезу зеленоцветных пород, содержащих медную руду. В разрезе преобладают мелко- и среднезернистые песчаники, слагающие пачки мощностью до 20 и 35 м. Пачки алевролитов по мощности гораздо меньше — первые метры. Почти во всех песчаниках отмечается наличие крупной косоугольной слоистости с мощностью косых серий от 0,7 до 1,2 м. Накопление песчаников и алевролитов в районе Джезказгана происходило в тех же условиях, что и в районе Джарта. Песчаники связаны с выносами крупной дельты. Во времени дельтовые отложения сменяются озерными красноцветными тонкозернистыми породами.

На западном борту Джезказганской синклинали по р. Кокдомбаксай таскудукская свита слагается тонкозернистыми породами, составляющими пачки до 60 м, количество их увеличивается вверх по разрезу. Песчаники образуют пачки от 25 до 60 м.

Нижняя часть свиты мощностью 150 м сложена песчаниками и алевролитами серых цветов. Песчаники крупно- и среднезернистые, хорошо отсортированные чередуются с песчаниками слабо отсортированными. Первые имеют массивную текстуру, вторые — крупную однонаправленную косоугольную слоистость, мощностью косых серий до 1,5 м. По составу песчаники полимиктовые, преобладают зерна вулканогенных пород кислого состава и кремнистых (60%), значительно меньше полевых шпатов, кварца, слюдистых сланцев. Цемента мало. Встречается глинисто-хлоритовый цемент пленочного типа, но в основном развита цементация вдавливания и по стилолито-сутурным швам.

Крупнозернистые песчаники разделены пачками мелкозернистых песчаников и алевролитов темно- и зеленовато-серого цвета. Состав их тот же, что и крупнозернистых песчаников, окатанность обломочных зерен довольно хорошая. Цемент глинисто-серицито-хлоритовый пленочного и порового типа. В алевролитах присутствуют округлые конкреции, состоящие из пелитоморфного кальцита с пятнами кристаллического кальцита, а иногда и тонкие слои (до 3 см) серого пелито-

морфного известняка. В песчаниках и алевролитах встречается горизонтальная и массивная текстура, свидетельствующая о накоплении осадка в спокойном озерном бассейне, в котором волнение не достигало дна и существовали восстановительные условия.

Разнозернистые песчаники, развитые в основании свиты, видимо, формировались в условиях подводной части дельты, на что указывают смена массивной текстуры грубокослоистой, первичный серый цвет пород и разнозернистость песчаников.

Вверх по разрезу сероцветные породы сменяются красноцветными, которые слагают всю остальную часть разреза. Как уже отмечалось, пачки тонкозернистых пород и песчаников чередуются, но мощность как тех, так и других от 20 до 35 м. Строение пачек песчаников и тонкозернистых пород подобно описанному во всех разрезах. По составу песчаники полимиктовые, но отличаются от серых содержанием кусочков гематита; все зерна песчаников покрыты «железистыми оболочками». Цемент глинисто-железистый и регенерационный кварцевый и альбитовый. Тип цементации поровый и пленочный. Текстуры песчаников разнообразны, наряду с массивной горизонтальной встречаются различные типы тонкой косой слоистости, характерные для озерных отложений. В нескольких пластах песчаников отмечается крупная косая однонаправленная слоистость с мощностью косых серий до 0,7 м. Обычно эти песчаники содержат аргиллитовую или кремнистую и вулканогенную гальку, т. е. песчаный материал был накоплен в динамически подвижном однонаправленном водном потоке.

В скв. 856 (участок Сарыоба) и в ряде скважин (1052, 1050, 1048) на участке Кипшакпай в нижней части таскудукской свиты появляются мощные пачки разнозернистых песчаников с прослоями конгломератов, состоящих из галек аргиллито-алевролитистых пород, кремнистых и вулканических пород. Текстуры песчаников массивные, цвет зеленовато-серый иногда с красноватым оттенком. На участке Кипшакпай среди таких песчаников встречены обугленные остатки растений. Образование песчаников можно связать с подводно-дельтовыми условиями, где происходила основная разгрузка и осаждение разнозернистого песчаного материала.

Таким образом, в северной части Джекказганской впадины, в районе Джекказганской синклинали выделяются подводно-дельтовая фация, фация крупных речных русел и многочисленных мелких водных потоков, которые подстилаются и сменяются озерными фациями, среди последних можно выделить фации неглубоких и более глубоких озер, их накопление происходило в восстановительной среде.

К западу от района Джекказганской синклинали распространен второй тип таскудукской свиты, в котором резко изменяется литолого-фациальная характеристика отложений. По всему западному борту впадины развиты красноцветные породы, но характер их не остается постоянным.

Типовой разрез описан в бассейнах рек Бала- и Улькен-Жезды, он в основном сложен разнозернистыми песчаниками, тонкозернистые породы имеют резко подчиненное значение. Во втором типе разреза, как и в первом, можно выделить две части: нижнюю — до горизонта с кремнями (310 м) и верхнюю — 390 м (см. рис. 5).

В строении нижней части таскудукской свиты преобладают краснобурые мелко- и среднезернистые песчаники, составляющие 70—80% разреза. Они образуют три пачки (каждая 78—95 м) и разделены двумя пачками аргиллито-алевролитистых пород мощностью до 30 м.

Пачки песчаников построены довольно сложно. Они состоят из мелкозернистых разностей с довольно плохой сортировкой обломочного материала. Среднезернистые разности песчаников образуют прослой, но чаще среднезернистый материал примешивается к мелкозернистому,

образуя в нем неправильные линзы, которые подчеркивают линзовидную текстуру. Среднезернистые песчаники отсортированы хуже мелкозернистых. В обеих разностях встречаются редкие плоские плохо окатанные гальки аргиллито-алевритовых пород. Нередко гальки образуют линзовидные скопления мощностью не более 0,5 м. В участках, обогащенных обломками, наблюдается погрубение песчаного материала. В пачках песчаников присутствуют также прослои и линзы красно-бурых алевролитов мощностью до 2—3 м, с размывом которых и связано образование конгломератов. В алевролитах находятся известковистые конкреции (2—3 см) неправильной формы.

Все описанные песчаники по составу полимиктовые. В зернах присутствуют кварц (10%), полевые шпаты (15—20%), вулканогенные породы кислого и среднего составов (60%), слюдяные и кремнистые сланцы, кремни, глинисто-железистые и глинисто-карбонатные породы, гематит. Из цементов наиболее распространен железистый цемент пленочного, порового и реже базального типа, присутствуют также кремнистый, глинисто-серицитовый, карбонатный порового типа, кварцевый и альбитовый регенерационные.

Как мелко-, так и среднезернистые песчаники имеют одни и те же текстурные особенности. Широко развиты тонкогоризонтальная, прерывистогогоризонтальная слоистости и массивная текстура, характерны и многообразны различные виды тонкой косой слоистости, перистая, перекрестная и линзовидная слоистости с мощностью косых серий в несколько сантиметров. Слоистость обусловлена сменой зернистости песчаников или изменением их цемента.

В кровле нижней части разреза находится горизонт с кремнями. Он представлен красными алевролитами, туфогенными алевролитами, туффитами с двумя линзовидными прослоями кремней.

Верхняя часть разреза выше горизонта кремней сложена также в основном красно-бурыми песчаниками с резко подчиненными им красноцветными тонкозернистыми породами. Песчаники составляют около 80—90% от объема всех пород. В отличие от нижней половины разреза, в верхней существенное значение начинают играть средне- и крупнозернистые песчаники. Последние сопровождаются линзами мелкогалечного конгломерата, состоящего из галек пород, чуждых таскудукской свите. Крупнозернистые разности образуют прослои до 10—15 м и переслаиваются с мелко- и среднезернистыми, мощность прослоев до 20—50 м. Пачки разностернистых песчаников достигают мощности 120 м, пачки алевролитов, разделяющие песчаники, — от 3 до 10 м.

Отсортированность всех разностей песчаников средняя. Часто наблюдается пятнистость, линзовидность, обусловленные неравномерным распределением обломочного материала разной зернистости. По составу и типам цемента песчаники подобны песчаникам нижней части таскудукской свиты. Довольно часто в песчаниках присутствуют обломки и гальки. В мелко- и среднезернистых разностях — это обломки аргиллитов, глинисто-аргиллитовых и карбонатных пород; в крупнозернистых песчаниках наряду с обломками местных пород присутствуют и хорошо окатанные гальки кремнистых, вулканогенных (чаще кислых) и реже гранитоидных пород. В зависимости от количества обломков и галек возникают пудинговые песчаники или конгломераты. Мощности конгломератов небольшие, обычно до 0,2 м.

В самых верхах таскудукской свиты (100 м) преобладают алевролиты, а песчаники образуют прослои мощностью в 2 м. Среди алевролитов встречен прослой туффитов и витрокристаллокластических туфов.

На основании изучения строения таскудукской свиты в бассейне рек Бала-Улькеч-Жезды, литологического состава пород, их текстурных особенностей можно сделать следующие выводы об условиях образования пород. Состав песчаников, степень сортировки и окатанности обло-

мочного материала, большое количество гидроокислов железа, тонкие типы разнообразной слоистости свидетельствуют о накоплении их в неглубоких озерных бассейнах, где ветровые волнения достигали дна. В озера поступало огромное количество разнородного песчаного материала. Конгломераты, состоящие из галек местных пород, связаны с местными размывами дна подводными течениями, которые приносили более грубый материал. Это подтверждается тем, что цемент в конгломератах обычно представлен более грубым песчаным материалом. Крупнозернистые же песчаники с хорошо окатанными гальками чужеродных пород являются речными. Материал приносился реками изда- лека. Речные песчаники имеют крупную слоистость с мощностью ко- сых серий до 0,7 м. Серии обычно выполаживаются к основанию. Пачки тонкозернистых пород, разделяющих песчаники, относятся также к озер- ным. Зеленовато-серые аргиллиты и алевролиты с хлоритовым цемен- том, массивными и горизонтальными текстурами накопились, по-види- мому, в более спокойных и глубоких озерах, где существовала восста- новительная среда.

Литологическая характеристика таскудукской свиты несколько из- меняется в бассейне р. Дюсембай и руч. Кунтугай. Это касается осо- бенно нижней части свиты, в строении которой главную роль играют глинисто-карбонатно-алевролитистые породы. Мощность нижней части разреза колеблется от 100 до 145 м, т. е. она в три раза меньше, чем в бассейнах рек Бала- и Улькен-Жезды.

В разрезе по р. Дюсембай в основании наблюдается довольно тон- кое чередование зеленовато-серых алевролитов с карбонатными конкре- циями, серых известняков и серовато-красных мелкозернистых песча- ников. Мощность прослоев алевролитов колеблется в пределах 0,5—2,3 м, чаще встречаются прослой 0,5—0,7 м, прослой песчаников — 0,5—0,7 м, мощности известняков составляют 3—5 см. В алевролитах или в подошве известняков встречаются аргиллиты. Иногда намечается ритмичность, ритм изменяется от мелкозернистых песчаников к алевро- литам, аргиллитам и заканчивается известняками. Но это выдержи- вается не всегда. Характерными свойствами пород этой пачки является довольно хорошая отсортированность песчаников и алевролитов, хлоритовый цемент, наличие обуглившегося растительного детрита, мас- сивная и линзовидная текстура. Известняки темно-серые пелитоморф- ные с мелкими кристалликами пирита. Отмеченные признаки типичны для пород, образовавшихся в озерах с восстановительной средой.

Вверх по разрезу пачка зеленых пород сменяется красными алевро- литами и аргиллитами с прослоями красных среднезернистых песчани- ков. Среди алевролитов встречаются разности тонкогоризонтально- и линзовиднослоистые, за счет примеси мелкозернистого песчаного ма- териала. Массивные разности с известковистыми конкрециями красно- бурого цвета, причем мелкие конкреции (до 2—3 см) располагаются беспорядочно, а крупные (10—15 см) плоско-округлой формы образуют горизонты. Алевролиты обеих разностей чередуются, мощности просло- ев 1,5 м. Алевролитистые осадки накапливались в мелководных озерах с окислительной средой. Конкреции возникли в результате перераспреде- ления карбонатного вещества уже в стадию диагенеза.

Южнее, вдоль западного борта Джекказганской впадины, по р. Бе- леуты, при слиянии рек Дюсембай и Кумола и по р. Кумола (скв. 233) литологическая характеристика таскудукской свиты близка таковой в бассейнах рек Бала- и Улькен-Жезды. Отличие заключается лишь в уменьшении мощности свиты. Весь разрез практически сложен мелко- и среднезернистыми красноцветными песчаниками, среди которых на- ходятся прослой конгломератов. Конгломераты состоят из галек мест- ных и инородных пород.

На юго-западе Джезказганской впадины отмечается иное строение горизонта кремней, которым здесь отвечают пласты известняков мощностью до 2 м. Пласты имеют линзовидное строение. В Шолакской синклинали — один пласт, а в среднем течении р. Белеуты — два пласта. Известняки серые кристаллические с пятнами и линзочками кремней. На р. Белеуты пласты известняков разделены пачкой красных алевролитов и аргиллитов мощностью 2 м, очень сложно переплетающихся с известняками, местами имеющими конкреционный тип строения.

Самый южный, выходящий на поверхность, разрез таскудукской свиты Джезказганской впадины в районе бугра Кок-Тюбе является своеобразным уже по тому, что имеет мощность всего 100 м. Нижняя часть его (45 м) сложена часто чередующимися красноцветными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с единичными пропластками аргиллитов и серых известняков.

В верхней части разреза присутствуют более мощные пласты среднезернистых песчаников с прослоями конгломератов и гальками местных пород. Горизонт кремней в средней части таскудукской свиты представлен маломощным прослоем известняка с линзочками и желваками кремней. В известняках Д. Г. Сапожниковым собраны фораминиферы.

Таким образом, в западной части Джезказганской впадины среди отложений таскудукской свиты господствуют озерные фации различных типов и им резко подчинены русловые фации.

Третий тип строения таскудукской свиты установлен в северо-восточной части Джезказганской впадины, в районе ур. Каптамасай. Здесь таскудукская свита представлена красноцветными тонкозернистыми породами мощностью до 800 м. Разрез обнажен очень плохо, поэтому можно охарактеризовать только общее его строение.

В разрезе среди мощных пачек алевролитов встречаются маломощные прослои аргиллитов, известняков и мелкозернистых песчаников, почти повсеместно с плоскими аргиллитовыми гальками и линзовидными прослоями внутрiformационных конгломератов. Вверх по разрезу роль песчаников уменьшается, а аргиллитов — увеличивается. Важно отметить, что мощность горизонта с кремнями здесь увеличивается до 120 м и он представлен красноцветными алевролитами с прослоями туффитов, среди которых и встречаются желваки кремней; таких прослоев четыре. Интересен тот факт, что пачка алевролитов, залегающая выше кремней, загипсована. Текстурные особенности породы выражены слабо и отмечается только массивная и линзовидная слоистость.

Можно предположить, что породы накапливались в основном в озерах, в которые обломочного материала поступало мало. Видимо, озера были с сульфатным осаждением.

Джезказганская свита. Джезказганская свита так же, как и таскудукская, изменчива по площади. По характеру пород, их соотношению, строению и цвету может быть выделено четыре типа разрезов.

Первый тип разреза, в котором главную роль играют крупно- и среднезернистые песчаники зеленовато-серого, серого и красно-бурого цвета. Алевролиты, чередующиеся с песчаниками, обычно красноцветные и образуют маломощные прослои.

В первом типе разреза на участке Джартас преобладают песчаники, слагающие пачки значительной мощности, которые составляют $\frac{2}{3}$ объема разреза. Здесь находятся в основном средне- и крупнозернистые их разновидности и только верхняя $\frac{1}{3}$ разреза сложена мелкозернистыми песчаниками. В разрезе условно можно выделить три пачки — нижнюю, среднюю и верхнюю, — незначительно отличающиеся друг от друга.

Для нижней пачки характерны серый и зеленовато-серый цвет песчаников и присутствие в некоторых из них медного оруденения. Мощность пластов песчаников от 5 до 18 м, пластов алевролитов — до 10 м.

В подошве свиты находится наиболее грубообломочный пласт (17 м), сложенный средне- и крупнозернистыми зеленовато-серыми песчаниками с большим количеством рассеянных гравия и мелкой гальки (размеры до 20 см). В основании пласта и в средней его части количество гальки настолько обильно, что порода переходит в мелкогалечный конгломерат; мощность пласта 1 м. В гальке присутствуют аргиллиты, кремнистые и карбонатно-кремнистые породы, менее распространены известняки, кварц, кислые и средние эффузивы и их туфы. В песчаниках видна крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 1 м и толщиной отдельных слоев 1—3 см. Серии срезают друг друга, выходя к основанию. В верхней части пласта количество грубообломочного материала уменьшается, появляются мелкозернистые песчаники с неясной горизонтальной слоистостью и плоской галькой алевролитов, рассеянной по наслоению. Выше количество гальки уменьшается, песчаники становятся все более мелкозернистыми с четкой горизонтальной слоистостью и цвет их из серого переходит в буровато-серый, появляются линзочки красно-бурых алевролитов, а затем и пласт алевролитов.

Осуществляется нерезкий переход к вышележащим алевролитам, в то время как нижняя граница пласта резкая и неровная. Текстурные особенности пород свидетельствуют о том, что наряду с песчаниками, отлагавшимися в условиях русловых протоков дельты, присутствуют также и песчаники, формировавшиеся на площади подводной дельты и авандельты. Это подтверждают и текстуры пород в верхних частях пластов песчаников, где наряду с довольно отчетливой тонкой горизонтальной слоистостью наблюдается мелкая линзовидная (с мощностью слоев 0,3—0,5 см), тонкая перистая (мощностью до 0,5 см) и мелкая косая слоистости (с мощностью косых серий 10—15 см) и толщиной слоев в доли миллиметра. Такого типа слоистости могли образоваться в условиях слабых течений и небольших волновых движений в открытом озере, что подтверждает и постепенный переход вверх по наслоению пластов песчаников в тонкоотмученные глинисто-алевритовые породы озерного генезиса.

Пачки тонкозернистых пород, разделяющие пласты песчаников, мощностью не более 10 м, сложены красно-бурыми алевролитами, часто включающими тонкие прослой (5—10 см) темно-коричневых аргиллитов с очень тонкой горизонтальной слоистостью и прослой серых буровато-серых известковистых мелкозернистых песчаников мощностью до 1 м, но чаще 0,1—0,3 м. Песчаники массивные или с горизонтальной и тонкой перистой слоистостью, в основании пластов наблюдается четкая неровная граница размыва с подстилающими алевролитами. На поверхности одного из прослоев песчаника встречены следы ряби течения, в другом случае обнаружены слепки трещин усыхания алевролита. Следовательно, песчаники являются мелководными отложениями. В алевролитах часто встречаются известковистые конкреции размером от 2 до 35 см.

Петрографическое изучение описанных выше пород подтверждает выводы об их генезисе, сделанном на основании макроскопических признаков. Среди песчаников выделяются две группы: плохо отсортированные с примесью крупнообломочного материала, являющиеся отложениями русловых протоков, и довольно хорошо отсортированные более мелкозернистые, по-видимому, подвергшиеся переотложению и переработке в условиях озерного бассейна. Наиболее распространены песчаники первого типа. В среднезернистых песчаниках присутствует значительная примесь мелко- и крупнозернистого материала вплоть до мелкогравийного. Форма зерен преобладает угловатая, но есть и хорошо окатанные. В составе обломочного материала преобладают кислые эффузивные породы, полевые шпаты и кварц. В небольшом количестве

присутствуют средние эффузивные породы, кремнистые алеврито-глинистые и слюдяные сланцы. Цемент их разнообразный, но преобладает хлоритовый контактового и порового типов, иногда наблюдается не полностью завершенное замещение хлоритом железистых рубашек на зернах. Хлорит развивается и по некоторым обломочным зернам, часть же зерен замещена гидроокислами железа. Встречается кальцитовый цемент базального типа, он характерен для гравелитов и конгломератов. Регенерационный кварцевый и альбитовый цемент обнаружены вокруг зерен кварца и альбита.

Песчаники, относящиеся ко второму типу, отличаются лучшей отсортированностью обломочного материала, но состав их тот же. В крупных алевролитах обломочный материал обычно хорошо отсортирован. Цемент в них преобладает глинисто-железистый и хлорит-карбонатный.

Описанное строение низов джезказганской свиты в районе рудопроявления Джартаг остается таким же и в остальной части свиты. Однако средняя часть свиты и ее верхи имеют свои особенности. В средней части свиты песчаники приобретают наиболее широкое развитие, составляя 85% разреза и слагая пласты мощностью 25—40 м. Песчаники красно-бурого цвета иногда с серым оттенком преимущественно среднезернистые, редко крупно- и мелкозернистые. Как в основании пластов, так и в средней их части присутствуют линзовидные прослои конгломератов (0,5—2 м). Галька алевролитов нередко рассеяна по всему пласту, обычно количество ее уменьшается в верхней части пластов. Крупная косая слоистость, неясно различимая в основании пластов, отчетливо проявляется в их средней части. Появление мелкозернистого материала в верхней части пластов закономерно связано с появлением различных видов мелких текстур. Алевролиты встречаются в виде прослоев в верхней части пластов песчаников и образуют пачки небольшой мощности, обычно включающие многочисленные прослои мелкозернистого песчаника (0,2—0,3 м) с тонкой горизонтальной слоистостью. Иногда в алевролитах встречаются мелкие известковые конкреции. Песчаники среднезернистые. Состав обломочного материала такой же, как в вышеописанных песчаниках. Большая часть зерен имеет на поверхности тонкие железистые пленки. Цемент глинисто-железистый и кварцевый регенерационный.

Мелкозернистые песчаники по составу обломочного материала и цемента не отличаются от среднезернистых, только обломочный материал отсортирован несколько лучше. Хорошая отсортированность наблюдается в мелкозернистых песчаниках, переслаивающихся с алевролитами. Алевролиты крупные отличаются однородностью обломочного материала и обилием гидроокислов железа, которые замещают часть обломочных зерен (5—10%), присутствуют в виде коллоидных комочков и волокнистых образований, вытянутых по наслоению. Часть обломочных зерен на поверхности имеет очень тонкие железистые пленки, частично замещенные хлоритом. Тонкочешуйчатый хлорит в небольшом количестве развивается и по обломочным зернам. В цементе наблюдаются регенерационный кварц и альбит, но на некоторых участках значительно развит кальцит, интенсивно замещающий цемент и обломочные зерна.

В верхах джезказганской свиты в этом разрезе преобладают красноватые алевролиты и мелкозернистые песчаники с тонкой горизонтальной слоистостью. Только в единичных пластах песчаников отмечена крупная косая слоистость. В кровле одной из пачек алевролитов встречен прослой (0,5 м) серого мелкокристаллического известняка.

По фациальному составу породы средней и верхней частей свиты сходны. В них преобладают отложения русловых протоков, слагающие пласты песчаников значительной мощности. Распространенные в верх-

них частях этих пластов мелкозернистые песчаники с горизонтальной слоистостью, включающие прослойки алевролита, относятся уже к озерным фациям, так же как и пачки алевролитов, разделяющие пласты песчаников.

Таким образом, в разрезе джезказганской свиты рудопроявления Джаргас наблюдается чередование надводно-дельтовых и озерных фаций, причем вверх по разрезу уменьшается количество грубообломочного речного материала и увеличивается количество озерных отложений.

Довольно резко от описанного отличается строение джезказганской свиты месторождения Джезказган (см. рис. 6). В составе свиты здесь также преобладают песчаники разной зернистости, но мощность пластов песчаников не более 15 м (в основном 8—10 м) и они чередуются с пластами алевролитов обычно меньшей мощности (от 2 до 8 м). Цвет песчаников различный и довольно часто изменяется на небольших расстояниях. Изменчив и характер зернистости песчаников. Нижняя часть джезказганской свиты (скв. 5493) сложена крупно- и среднезернистыми песчаниками зеленовато-красного цвета и красновато-бурыми алевролитами. В основании свиты находится сложно построенный пласт (25 м). В нижней части пласта — пудинговые песчаники и конгломераты с мелкой хорошо окатанной галькой кремнистых и вулканогенных пород, которые вверх сменяются крупнозернистыми песчаниками с редкой плоской галькой алевролитов и местами с линзами конгломератов, состоящих из обломков алевритистых пород и карбонатных конкреций; конгломераты и крупнозернистые песчаники неслоистые массивные, вверх переходят в среднезернистые разности с мелкой косой и перекрестной слоистостью. Остальные пласты песчаников нижней части свиты построены более просто, песчаники однородны по зернистости, массивные и горизонтальнослоистые и только в средней части пластов встречаются косослоистые пачки. Алевролиты, разделяющие пласты песчаников красно-бурого цвета, местами с карбонатными конкрециями диагенетического происхождения и обычно с четкой горизонтальной слоистостью.

Средняя часть джезказганской свиты (скв. 5493) сложена красно-бурыми алевролитами, которые чередуются с маломощными пластами красно-бурых мелко- и среднезернистых песчаников; как песчаники, так и алевролиты имеют мелкие и тонкие типы текстур. Строение средней части свиты несколько изменяется в скв. 5474. Здесь соотношение песчаников и алевролитов одинаковое, песчаники образуют более мощные (до 8 м) пласты, по составу более грубозернистые, плохо отсортированные и с многочисленными линзами конгломератов из галек местных пород. Песчаники зеленовато-серые с преобладанием в цементе глинисто-хлоритового материала. Верхняя часть (скв. 5474) по своему строению близка средней, но среди песчаников появляется много мелкозернистых разностей с массивными текстурами и различными тонкими типами косой линзовидной и перекрестной слоистости.

Условия образования пород в районе месторождения Джезказган разнообразны. Все зеленовато-серые и зеленовато-красные песчаники нижней (скв. 5495), средней и верхней (скв. 5474) частей разреза, по-видимому, накапливались в подводной части дельты. В некоторых мощных пластах четко видно чередование озерных лучше отсортированных песчаников, имеющих массивную и горизонтальную текстуры, с плохо отсортированными разностями с грубой косой однонаправленной слоистостью типа речных протоков. Красные, преимущественно мелкозернистые песчаники, красно-бурые хорошо отсортированные алевролиты с мелкой косой, линзовидной и перекрестной слоистостями накапливались в мелких озерах с сильными волнениями, с которыми частично связаны и местные размывы.

Западнее месторождения Джезказган по р. Жезды состав и строение джезказганской свиты изменяются незначительно. Здесь в составе свиты преобладают песчаники серовато-красного цвета, реже встречаются красно-бурые и серые разности. В разрезе четко проявлена закономерность, заключающаяся в том, что снизу вверх по разрезу наблюдается уменьшение зернистости песчаников; в подошве свиты находятся линзы мелкогалечных конгломератов «раймундовского» типа, которые сменяются средне- и крупнозернистыми песчаниками, прослеживающимися почти до самых верхних частей свиты и только самые верхи сложены мелкозернистыми разностями. Песчаники образуют пачки различной мощности, но чаще 8—12 м (некоторые до 30 м), причем крупные пачки залегают в низах свиты. Крупные пачки построены сложно: в их основании обычно отмечается размыв с линзами мелкогалечных «внутриформационных» конгломератов в среднезернистом песчанике, переходящем постепенно в крупнозернистый, который опять сменяется среднезернистым и даже мелкозернистым с очень постепенным переходом в алевролиты. В пачках меньшей мощности песчаники более однородны по зернистости, но степень их сортировки слабая. Очень важной особенностью этого разреза является наличие почти в каждом пласте песчаника грубой косой однонаправленной слоистости речного типа с мощностью косых серий до 1,5 м.

Второй тип разреза джезказганской свиты обнаружен в северной части Джезказганской синклинали, севернее рудопроявления Джартаc. Он охватывает район рудопроявлений Пектас, Сарыоба и руч. Кокдомбаксай. В строении свиты этого района наряду с песчаниками существенное значение принадлежит и тонкозернистым породам. Преобладающей окраской песчаников являются различной интенсивности красно-бурые и красно-фиолетовые цвета и только единичные пласты песчаников серые или зеленовато-серые.

Литологическое строение джезказганской свиты приводится по разрезу рудопроявления Пектас (см. рис. 6). Здесь нижняя часть свиты сложена главным образом алевролитами, составляющими около 65% разреза. Среди алевролитов залегают маломощные пласты песчаников, преимущественно мелкозернистых. В основании свиты находится пласт среднезернистых красно-бурых песчаников, включающих линзы «раймундовского» конгломерата (3 м). Размер галек от 0,5 до 5 см. В их составе преобладают кремнистые породы различной окраски, встречается меньше галек вулканогенных пород и попадаются единичные гальки известняков. По простиранию конгломераты замещаются средне- и крупнозернистыми песчаниками с линзами гравелитов и редкой галькой того же состава. В песчаниках и конгломератах наблюдается крупная косая слоистость с мощностью косых серий до 1,5 м.

Конгломераты вверх по разрезу сменяются пачкой красно-бурых алевролитов с прослоями красно-бурых и реже серовато-красных песчаников. Мощность пластов песчаников в основном от 2 до 5 м и есть два пласта мощностью до 30 м. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые, иногда содержат линзовидные прослои гравелита и мелкую гальку красно-бурых аргиллитов и известняков. Крупные пласты песчаников построены более сложно. К мелкозернистому песчаному материалу часто примешан среднезернистый; он слагает линзовидные прослои, неправильные пятна с гальками. В одном месте среди мелкозернистого песчаника встречен небольшой пласт известняка. Отсортированность и окатанность обломочного материала слабая, много остроугольных зерен. В обломочном материале преобладают кислые эффузивы (43—45%), меньше эффузивов среднего состава (2—6%), полевых шпатов (19—23%), кварца (14—19%), алевроито-глинистых (5—7%), слюдяных сланцев (4—6%), кремнистых пород (3—4%). Большая

часть зерен покрыта тонкой железистой пленкой. Цемент железистый, кварцевый и кальцитовый типа обрастания и порового.

В песчаниках распространены различные типы мелких текстур; линзовидная, перекрестная и горизонтальная. На поверхности одного из пластов встречены растительные остатки плохой сохранности.

Алевролиты красно-бурого цвета образуют пласты до 15 м мощности. В них часто встречаются известковистые конкреции. Сортировка обломочного материала в алевролитах преимущественно хорошая. В зернах преобладают кварц и полевой шпат. Цемент глинисто-железистый. Текстуры в алевролитах горизонтальные, линзовидные, перекрестные с мощностью слоев до 1—2 мм.

В верхней половине разреза свиты начинают преобладать песчаники, слагающие пласты до 20 м мощности и разделяющиеся пачками алевролитов до 10 м мощности. Песчаники красно-бурые и серовато-красные, слабо известковистые, преимущественно мелкозернистые, реже среднезернистые. В среднезернистых разностях присутствуют линзы мелкогалечного конгломерата и гравелита (5—30 см), состоящие из аргиллитовой или известковистой галек. Практически конгломераты встречаются в основании каждого пласта песчаников; они свидетельствуют о размывом залегании песчаников на алевролитах. Верхняя граница пластов песчаников нечеткая, песчаники постепенно переходят в алевролиты. В песчаниках наблюдается крупная косая и горизонтальная слоистость. Иногда в них встречаются линзовидные прослои красно-бурых алевролитов.

По составу, текстурным и структурным признакам песчаники не отличаются от песчаников нижней части разреза.

Красно-бурые алевролиты составляют около 30% разреза. Они слагают мощные слои и встречаются в виде линзовидных прослоев среди песчаников мощностью 0,2—0,3 м. В алевролитах присутствуют бурые и серые известковистые конкреции. В алевролитах местами включены прослой аргиллита.

Рассмотрев состав и строение пород джезказганской свиты, можно довольно четко установить фаціальную принадлежность различных пород. Разнозернистые плохо отсортированные песчаники с прослоями конгломератов и с крупной косой однонаправленной слоистостью принадлежат фации русловых протоков. Строение пачек тонкозернистых пород — алевролиты — мелкозернистые песчаники — аргиллиты — свидетельствует о формировании их в спокойных озерных условиях или частично, возможно, даже в поймах.

Третий тип джезказганской свиты является наиболее распространенным. Основные разрезы этого типа описаны по рекам Бала- и Улькен-Жезды, Дюсембай, Белеуты. Джезказганская свита в этих районах вся красноцветная и тонкозернистая.

По рекам Бала- и Улькен-Жезды (Кумолинская синклиналь) джезказганская свита представлена чередующимися песчаниками и алевролитами при резком преобладании последних. Изменение литологического состава свиты и огромное увеличение мощности обусловлено главным образом иными условиями образования пород свиты. В западном направлении от джезказганской группы месторождений в составе джезказганской свиты наблюдается уменьшение размерности песчаных зерен. Во всей свите в Кумолинской синклинали широко развиты мелкозернистые красно-бурые песчаники с примесью среднезернистого материала. Из состава свиты исчезают гальки и линзы конгломератов «раймундовского» типа. Песчаники образуют прослои мощностью от 2 до 7 м и реже целые пачки до 60 м мощности. Среди песчаников четко выделяются две разности. По составу обломочных зерен обе разности песчаников полимиктовые, в них большую роль по сравнению с песчаниками Джезказганской синклинали играют зерна слюдяных и кремни-

стых сланцев, которые составляют 20% объема породы, соотношения остальных обломочных зерен примерно остаются прежними. Все обломочные зерна покрыты плотными железистыми «рубашками». В цементе песчаников также преобладают гидроокислы железа, хотя часто зерна цементированы кремнистым и глинисто-серицитовым материалом. Ко всем типам цемента местами примешан карбонат в виде кальцита. Отличие указанных разновидностей песчаников связаны с различной зернистостью и характером соотношений с подстилающими и перекрывающими породами.

Одна разность песчаников, преимущественно мелкозернистых, образует прослои и линзы среди алевролитов, мощность их изменяется от 2 до 10 м. Эти песчаники красно-бурые, довольно хорошо отсортированы и обычно связаны постепенными переходами с алевролитами как в подошве, так и в кровле слоя. Часто песчаники встречаются в алевролитах в виде неправильных пятен и линз. Перемежаемость песчаников и алевролитов приводит к тому, что среди мелкозернистого песчаного материала присутствует много зерен алевролитовой размерности. Среди этих пород изредка встречаются пропластки аргиллитов. Мощность пачек песчаников и алевролитов от 70 до 100 м. Алевролиты красно-бурого цвета по составу и типам цемента подобны песчаникам. Очень характерной особенностью алевролитов является насыщенность их карбонатными конкрециями (до 3 см) разнообразной формы — округлой, продолговатой и ветвистой. Конкреции сложены пелитоморфным кальцитом с небольшой примесью алевролитового материала. Они располагаются беспорядочно. Мелкозернистые песчаники и алевролиты имеют одинаковые текстуры, довольно разнообразные по типам, но все тонкие.

Тесная связь между алевролитами и мелкозернистыми песчаниками в разрезе, их близкий минеральный состав, один и тот же тип текстур свидетельствуют о том, что накопление этих пород происходило в одинаковых условиях. По характеру текстур можно судить о том, что это были довольно спокойные озера.

Другой тип песчаников представлен среднезернистыми и средне-мелкозернистыми разностями, которые слагают пачки мощностью от 7 до 25—30 м и даже до 70 м, причем пачки мощностью в 70 м присутствуют в нижней части разреза. Характерно, что в подошве или в средней части пачек песчаников малой мощности обычно присутствуют линзы «внутриформационных» конгломератов. Мощные пачки песчаников построены сложнее. Пласты начинаются мелкозернистыми хорошо отсортированными песчаниками, которые сменяются среднезернистыми с линзами конгломератов, состоящих из галек алевролитов. Среднезернистые песчаники опять переходят в мелкозернистые. В этих пачках песчаники отсортированы хуже, особенно среднезернистые разности и те, которые цементируют гальки алевролитов. Окатанность зерен средняя. В цементе, так же как и в песчаниках первой разности, широко распространены гидроокислы железа, карбонатный и глинисто-серицитовый материал. Текстуры песчаников второй разности несколько отличны от текстур песчаников первой разности. В первых широко развиты различные типы мелкой косой слоистости: косоволнистая, линзовидно-волнистая, перекрестная и другие, т. е. текстуры, характеризующие беспокойные водные бассейны. Мощность косых серий несколько сантиметров, слойки в сериях выполаживаются к основанию. Размыты, в результате которых образовались внутриформационные конгломераты, связаны или с сильными течениями или с небольшими временными речными выносами. Таким образом, к западу от рудника Джекказган фациальная обстановка в верхнекаменноугольное время резко изменяется: если на севере широко развиты подводно-дельтовые фации и фации крупных речных протоков, то на западе, в районе Кумолинской синклинали преобладают озерные фации.

К югу от рассмотренного разреза по всему западному борту впадины строение джезказганской свиты и условия накопления ее отложений остаются такими же. Наблюдаются только незначительные отклонения, связанные с уменьшением мощности разреза свиты почти наполовину. В составе свиты также преобладают алевролиты, составляющие местами почти 90% разреза. Но среди песчаников увеличивается роль среднезернистых разностей, особенно в нижней части свиты, вверх по разрезу они сменяются смешанными мелко-, среднезернистыми и мелкозернистыми. Состав песчаников полимиктовый, но по сравнению с разрезом рек Бала- и Улькен-Жезды количество зерен докембрийских пород — слюдяных кремнистых сланцев и кварцитов — уменьшается от 20 до 10%, соотношения зерен кварца, полевых шпатов, вулканогенных пород кислого и среднего состава и др. остается постоянным. В цементе преобладают гидроокислы железа. По окатанности обломочных зерен в песчаниках, текстурным особенностям выделяются две разности, отличающиеся условиями накопления.

Южнее, вдоль западного борта Джезказганской впадины, в бассейне р. Белеуты строение джезказганской свиты изменяется, хотя главные черты строения остаются прежними. Почти весь разрез свиты в этом районе представлен тонкозернистыми породами — мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с хорошей отсортированностью; эти породы в разрезе часто чередуются. Мощность алевролитов до 10 м, а песчаников обычно 2—3 м, в нижней части отмечены прослои аргиллитов. Алевролиты по всему разрезу содержат большое количество карбонатных конкреций, частично образованных при перераспределении карбонатного вещества в стадию раннего диагенеза, а частично, видимо, связанных с выпадением CaCO_3 непосредственно из раствора в условиях жаркого климата при выпаривании озерных бассейнов. В нижней половине разреза среди озерных отложений выделяются прослои среднезернистых песчаников с линзами внутрiformационных конгломератов, которые могут относиться к отложениям речных выносов.

Следовательно, с севера на юг вдоль западного борта Джезказганской впадины условия накопления пород джезказганской свиты изменяются. Если на севере в бассейнах рек Бала- и Улькен-Жезды отложения накапливались, видимо, в крупных озерах, то на юге, в бассейне р. Белеуты — в небольших озерах, в которых происходила хемогенная садка карбонатов. Это обусловлено изменением климатических условий.

Жиделисайская свита. Среди отложений жиделисайской свиты выделено три типа разрезов. Отложения свиты каждого выделенного типа отличаются литологическим составом, что связано с различными условиями накопления.

Первый тип разреза представлен в районе рудопроявления Пектас. По литологическому и фациальному составу пород жиделисайская свита довольно резко отличается от нижележащей джезказганской свиты. Здесь аллювиальные песчаники исчезают из разреза и главную роль играют озерные отложения. Большая часть разреза сложена кирпично-красными алевролитами, включающими прослои и линзы аргиллитов того же цвета. В алевролитах наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, с чем и связана тонкоплитчатая отдельность. Мощности пластов алевролитов 3—5 м. В алевролитах иногда встречаются известковистые конкреции округлой, продолговатой и обычно слабо уплощенной формы, размером около 2 см, но иногда присутствуют и крупные до 10—15 см в диаметре. Конкреции светло-серого цвета, по составу кальцитовые, что подтверждается и термическими анализами. Они рассеяны в основном беспорядочно, но нередко располагаются и по наслоению.

Аргиллиты образуют очень маломощные прослои и линзы. В них всегда присутствует примесь алевролитистого материала. Среди алевролитов и аргиллитов по всему разрезу, но главным образом в средней части, присутствуют тонкие прослои (до 3 см) светлого столбчатого гипса. Алевролиты чередуются с красно-бурыми, изредка серовато-бурыми мелкозернистыми известковистыми песчаниками, образующими слои мощностью 0,2—0,3 м, изредка до 0,7 м. Песчаники жиделисайской свиты отличаются от русловых песчаников джезказганской свиты лучшей отсортированностью и окатанностью обломочного материала. В составе обломочных зерен песчаников несколько увеличено количество зерен кварца и полевых шпатов по отношению к зернам вулканогенных пород. Цемент их разнообразный. Наиболее широко развит карбонатный, карбонатно-глинистый, глинисто-карбонатный, железистый, кремнистый цемент.

В песчаниках наблюдаются довольно разнообразные типы слоистости. Широко развита тонкая горизонтальная, мелкая косая, перистая и косоволнистая слоистости. Мощности косых серий достигают нескольких сантиметров. Изредка среди мелкозернистых песчаников встречаются маломощные линзовидные прослои средне- и крупнозернистых песчаников и мелкогалечных конгломератов; мелкая хорошо окатанная галька алевроито-глинистых пород и известняка обычно сконцентрирована в среднезернистом песчанике.

Состав и характер строения жиделисайской свиты на востоке впадины близки таковым на рудопоявлении Пектас. В районе Жаман-Айбата (скв. 25,26, 28) свита сложена малиново-красными и серовато-малиновыми алевролитами с примесью мелкопесчаного материала, который локализуется в виде маломощных прослоев и линз. В алевролитах присутствуют прожилки гипса.

Состав пород жиделисайской свиты северной и восточной частей впадины, их структурные и текстурные признаки позволяют предположить, что осадконакопление здесь происходило в условиях водного бассейна. Присутствие большого количества гипса свидетельствует о засолении бассейна. Маломощные линзовидные прослои конгломератов, состоящих из галек вмещающих осадочных пород, позволяют предполагать наличие небольших сингенетических размывов и, видимо, небольшую глубину озерного бассейна. Возможно, линзы среднезернистых косослоистых песчаников с мощностью косых серий до 0,5 м связаны с временными потоками.

Второй тип разреза развит по западному борту Джезказганской впадины, в бассейнах рек Кумола, Дюсембай, Белеуты. В составе свиты основная роль принадлежит алевролитам и мелкозернистым песчаникам, последние в некоторых разрезах составляют значительную часть. Отличительной особенностью этого типа разреза является появление прослоев известняков и крупных доломито-известняковых конкреций. В бассейне р. Кумола в составе свиты наблюдается чередование алевролитов, аргиллитов и песчаников. Алевролиты окрашены в красновато-бурые, красновато-серые и реже в серые и зеленовато-серые цвета. Они образуют прослои мощностью от десятков сантиметров до 5—7 м. Это плохо отсортированные разности. По составу алевролиты полимиктовые. По всему разрезу алевролиты отчетливо слоистые. Широко развита как тонкая горизонтальная, прерывистогоризонтальная слоистость, так и различные виды мелкой косой, косоволнистой слоистости. Слоистость обусловлена в основном чередованием различно окрашенных слоев, цвет которых зависит от цвета цемента. Обычно красновато-бурые разности сменяются красновато-серыми или серовато-зелеными. Во всех красноцветных разностях пород в цементе преобладают гидроокислы железа, а в серых — цемент хлоритово-глинистый,

местами с кристалликами пирита. Гораздо реже слоистость связана с различной зернистостью в слоях.

В алевролитах присутствуют обычно карбонатные конкреции, среди которых четко выделяются два вида: известняковые и доломито-известняковые. Форма и размер их разнообразны. Мелкие конкреции (2—5 см) серого и розовато-серого цвета округлой и продолговато-округлой формы; они сложены мелкокристаллическим известняком и очень похожи на конкреции таскудукской и джезказганской свит. Нередко конкреции переходят в пелитоморфные известняки конкреционного типа. Доломито-известняковые конкреции содержат: 25% CaO и до 10% MgO. Конкреции серого цвета, округлые, размер их изменяется от 3 до 25 см в диаметре. Они или радиальнолучистые, или концентрические. Центральная часть конкреций выполнена крупнокристаллическим кальцитом. С поверхности некоторые конкреции неровные, бугристые, с полигональными трещинами, образованными в результате старения коллоидов. Конкреции этого вида нередко образуют выдержанные пласты, протягивающиеся на большие расстояния.

По западному борту впадины песчаники распространены гораздо шире, чем по восточному, и мощность их пластов составляет 5—7 м. Песчаники обычно мелкозернистые и только в средней части свиты появляются среднезернистые разности. По составу песчаники полимиктовые. Цвет песчаников красновато-бурый, серовато-красный и довольно редко серый. Цемент карбонатный, железистый и глинисто-хлоритовый. Текстуры песчаников разнообразные — мелкая косая, линзовидная и горизонтальная.

Южнее описанного разреза, вдоль западного борта впадины в бассейне р. Дюсембай несколько изменяется состав пород свиты. Здесь преобладают алевролиты, окрашенные в красные и красновато-серые тона. Прослой алевролитов достигают 40 м. В алевролитах присутствуют известняковые и доломито-известняковые конкреции, крупные конкреции встречаются только в самых верхах разреза. Песчаники образуют среди алевролитовых пород единичные прослой мощностью до 5—7 м. Причем более крупные мелко-, среднезернистые разности встречаются в нижней части свиты, а мелкозернистые — в верхней.

Отличительная особенность разреза — наличие прослоев известняков, мощность их 0,5—0,8 м. Известняки пелитоморфные, тонкоплитчатые и волнистослоистые. По составу они кальцитовые, что четко устанавливается результатами химического и термического анализов (см. табл. 8).

Вдоль западного борта впадины, в ее юго-западной части в районе слияния рек Кумола и Дюсембай жиделисайская свита имеет тот же литологический состав, свидетельствующий о том, что породы свиты накапливались в водном бассейне, в который поступал алевролитистый и песчаный материал. Наряду с накоплением обломочного материала выпадал кальцит. В стадию раннего диагенеза произошло перераспределение карбоната с образованием известняковых и известняково-доломитовых конкреций. На значительной площади бассейна существовали окислительные условия, вода хорошо перемешивалась придонными течениями и ветровыми волнениями. Это подтверждается разнообразными типами слоистости, размывами и т. п.

Третий тип жиделисайской свиты распространен во внутренней части Джезказганской впадины (наши данные базируются на керне скважин и литературных данных). Здесь она сложена красноцветными тонкозернистыми породами, интенсивно засоленными, и содержит прослой каменной соли и ангидритов. Наиболее полные разрезы свиты вскрыты буровыми скважинами Ю-29, Ю-30, расположенными к юго-востоку от рудника Джезказган. В скв. Ю-30 неполная мощность свиты 350 м. Свита состоит из чередующихся алевролитов, мелкозернистых

песчаников и галита. Алевролиты красно-, малиново-бурые и редко зеленовато-серые образуют прослои до 3 м мощности и часто содержат прожилки и вкрапленность галита и ангидрита. Песчаники преимущественно красно-бурые. Ими сложены маломощные прослои; последние часто переслаиваются с алевролитами. Среди песчаников выделяются мелко- и среднезернистые разновидности.

Галит прозрачный с бледно-красным и желтоватым оттенком и темно-серый кристаллический всегда содержит обломки малиново-красных алевролитов, нередко представляя брекчию, цементированную галитом. Мощности прослоев галита достигают 16 м. Соляные толщи вскрыты в центральных частях Джезказганской впадины, в районе слияния рек Сарысу и Каракингир скважинами Ю-2, Ю-1, Ю-5 (Орлов и др., 1968).

Сульфат-алеврит-хлоридные осадки накапливались в засоляющемся водном бассейне. В его прибрежных частях накапливались терригенные отложения, частично засоленные, а в центральной части наряду с обломочными породами — каменная соль, ангидрит. В северной и восточной частях бассейна отлагались глинисто-алевритистые осадки с пропластками и прожилками гипса (районы рудопроявлений Пектас и Жаман-Айбат), по западной окраине накапливались песчано-алевритовые (бассейн р. Кумола) и карбонатно-алевритовые (р. Дюсембай).

Кенгирская свита. Эта свита на территории Джезказганской впадины представлена двумя типами разрезов. Первый распространен в пределах Джезказганской синклинали и в восточной и центральной частях Джезказганской впадины. Он сложен в основном серыми и желтовато-серыми мергелями с прослоями известняков, алевролитов и мелкозернистых песчаников. В некоторых местах отложения засолены и содержат пласты гипсов и каменной соли. Второй тип разреза развит по западному борту впадины и представлен известковистыми мелкозернистыми терригенными породами.

Разрезы первого типа развиты по рекам Кара-Кингир и Жезды. Кенгирская свита по р. Кара-Кингир однородна по строению и по набору пород. В ее составе преобладают мергели, подчиненное значение имеют известняки и совсем редко встречаются глинисто-терригенные породы. Мергели серые, желтовато-серые, реже буровато-серые с тонкой горизонтальной слоистостью, с которой связана тонкоплитчатая отдельность. Мергели углистые, на поверхностях их напластования рассеян мелкий растительный детрит. Местами они брекчированы. В мергелях наблюдается примесь мелкопесчаного и алевритистого материала, который распределяется неравномерно, количество его часто изменяется по простиранию пласта, в связи с чем наблюдается смена пород от мергелей к песчаным мергелям. Широко распространены, особенно среди тонкообломочных и глинисто-карбонатных пород, волнисто- и неяснослоистые текстуры, связанные с постепенным переходом разновидностей пород друг в друга. Даже у горизонтальнослоистых пород поверхности наслоений, как правило, неровные. Мощность слоев уменьшается с уменьшением зернистости осадка (в мергелях до первых миллиметров). Поверхности пластов неровные, бугристые. Мощности пачек мергелей изменяются от десятков сантиметров до 4,5—6,5 м.

В единичных случаях в мергелях кенгирской свиты отмечена стилолитовая текстура, проявившаяся на границе двух слоев мергелей; по форме она напоминает линию срастания черепных костей. Длина стилолитов (выступов) достигает 1,5 см.

Среди тонкослоистых разновидностей мергельных пород часто проявляются пльчатость и микроскладчатость, связанные с подводно-оползновыми явлениями. Среди мергелей встречаются пласты известняков мощностью от нескольких сантиметров до 1 м. Различают несколько типов

известняков: глинистые тонкоплитчатые разности, наиболее часто встречающиеся, черные и темно-серые. Глинистые известняки нередко имеют и комковатую структуру. В мергелях и глинистых известняках много остракод. Кроме глинистых разностей встречаются и тонкокристаллические плотные известняки, иногда они очень пористые («ноздреватые»). По составу все разности известняков доломитизированы. Присутствие доломита отмечается на большинстве термограмм. Количество MgO колеблется от 4,7 до 14,2%.

По р. Жезды состав и строение кенгирской свиты очень близки описанным. В ней отмечается большое развитие алевролитов, слагающих пласты, которые разделяют карбонатные породы. Соотношение пород в разрезе различное. Обычно преобладают мергели, содержащие прослой известняков и алевролитов гораздо меньшей мощности. Нередко наблюдается частое чередование этих пород, при этом мощность каждого прослоя составляет несколько сантиметров. Мергели желтовато-серые, тонкогоризонтальнослоистые с «листоватой» отдельностью. Кроме глинистых и кристаллических известняков встречаются оолитовые известняки. Размер оолитов 0,5—1 мм, в центре оолита находятся обломочные зерна, оболочки состоят из мелко- и криптокристаллического кальцита. В разрезе присутствуют кремнеземные тонкослоистые известняки с жилками и линзочками темных кремней. По составу известняки кальцитовые и доломитизированные.

Кенгирская свита в центральных частях Джезказганской синклинали и Джезказганской впадины сложена мергелями, среди которых встречаются пласты каменной соли, вскрытой буровыми скважинами (скв. 4347 в районе рудника Джезказган; скв. 1700 и Ю-30, расположенные к юго-востоку от рудника Джезказган; скв. Ю-1, Ю-2, Ю-5, Ю-29 — в районе слияния рек Кара-Кингир и Сарысу). Каменная соль приурочена к нижней части кенгирской свиты. Вскрытые разрезы представлены существенно мергелистыми отложениями с возрастающей в нижних и верхних их частях вкрапленностью гипсов, галита. Галит кристаллический и аморфный. Кристаллы прозрачные, дымчатые, бледно-красные, обычно с обломками темно-серых мергелей и примесью алевролитового материала, что связано со следами течения соли. Встречаются включения и прослой глауберита. Мощность соляных пачек до 30 м (скв. Ю-30; см. рис. 8).

Как показали результаты бурения скважин Ю-30 и Ю-31, в осевой части Джезказганской впадины среди пермских отложений залегает соленосная толща, по своему стратиграфическому положению отвечающая верхней части жиделисайской и нижней части кенгирской свит. Она разделяет серые мергельные породы кенгирской свиты и красноцветные породы жиделисайской свиты. Несмотря на непрерывность разреза толщи, части ее отличаются друг от друга цветом и составом вмещающих соль пород. Из всех пород соленосной толщи наибольшее распространение имеет каменная соль, слагающая в среднем около половины ее разреза. Для нижней части разреза наряду с красноцветными аргиллитами, алевролитами, глинистыми мергелями, включающими алевролитовый материал с каменной солью, характерны также прослой ангидритовой породы. В верхней части разреза в породах встречаются включения глауберита и ангидрита. Мощность пластов и прослоев каменной соли колеблется в широких пределах, достигая максимального значения в скв. Ю-31 (173 м). В соленосной толще широко распространены различные стяжения, вкрапленники и прожилки. Это аутигенные образования, состоящие из гипса, кальцита, ангидрита, глауберита и галита. Гипсовые стяжения обычно залегают согласно с пластами мергелей. Часто прожилки гипса (селенита) встречаются вместе с вкрапленниками гипса и ангидрита, заключенными в мергелях. Когда вкрапленники ангидрита развиваются в тонкослоистом мергеле,

то отчетливо проявляется их аутигенный характер — они рвут и сминают слои породы. Местами ангидритовые вкрапления в виде розеткоподобных агрегатов равномерно рассеяны в мергеле. Подобные же формы, но значительно больших размеров, слагаются кристаллами глауберита.

Одной из форм проявления аутигенного кальцита являются резко секущие тонкие прожилки. В брекчированных мергелях соленосной толщи часто отмечаются жилки шестоватого галита с шестоватостью, ориентированной поперек трещин, выполненных галитом. Пласты каменной соли, как правило, загрязнены терригенным материалом. Часто встречаются в солях и относительно крупные обломки вмещающих пород, захваченные солью при ее перемещениях.

Второй тип кенгирской свиты развит по западному борту Джекказганской впадины. В ее составе существенную роль играют известковистые песчаники и мелкозернистые и тонкозернистые алевролиты. Соотношение терригенных пород с карбонатными изменяется по разрезам. По р. Кумола наряду с песчаниками широко развиты и мергели; южнее, по руч. Керегетассай, в районе месторождения Кунтугай, песчаники и алевролиты слагают весь разрез. Песчаники и алевролиты тонкогоризонтальнослоистые с плитчатой и листовой отдельностью. Иногда в них присутствуют кристаллики пирита размером до 0,5 мм. Много зерен кварца, полевых шпатов, обломков вулканогенных и метаморфических пород, почти все они покрыты пелитоморфным ожелезненным кальцитом. Цемент карбонатный порового и базального типов. Поверхность слоев неровная, бугристая со знаками волновой ряби. Мергели тонкогоризонтальнослоистые. В них встречаются псевдоморфозы кальцита по выщелоченным кристалликам соли. Песчаники и мергели слагают довольно мощные пачки. Мощность их колеблется от единиц метра до 20 м. Известняки образуют пласты мощностью до 1 м. Среди них различаются тонкоплитчатые глинистые, пелитоморфные и тонкокристаллические и окремненные. По составу известняки кальцитовые изредка доломитизированные. Присутствие доломита установлено термическими и термометрическими анализами. В низах свиты отмечена родуситовая минерализация (ушбулакский горизонт).

Южнее, по руч. Керегетассай, кенгирская свита сложена сильно известковистыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, чередующимися друг с другом. Мощность песчаников от единиц метров до 7—12 м. В пачках алевролитов присутствуют прослои аргиллитов. Известняки образуют редкие и довольно маломощные прослои, состав их кальцитовый, но в некоторых разностях появляется доломит.

По западному борту впадины пластов соли не встречено. Наблюдаются только пустоты от выщелоченных кристаллов соли. На поверхности всех типов пород отмечены знаки волновой ряби, неровности, связанные с ползанием илоедов. Обнаружены и следы взмучивания, выраженные бугорками и валиками. Кроме горизонтальной слоистости в песчаниках встречается линзовидная и слабо выраженная тонкая косоволнистая слоистость.

Характерной особенностью кенгирской свиты является ритмичность. Для существенно алевролито-песчаникового разреза кенгирской свиты, развитого, в частности, на западном крыле Джекказганской впадины, разрез характеризуется ритмичным переслаиванием алевролитов, песчаников и мергелей. Для полных ритмов характерна последовательность: песчаник — алевролит — мергель. Не все ритмы полные, но в них выделяются начальные и конечные элементы. В нижней части этого типа разреза свиты из ритма обычно выпадают прослои алевролитов. В этом случае ритм представляет собой закономерное переслаивание красно-бурых песчаников с серыми мергелями. Мощность ритмов определяется одним или несколькими десятками сантиметров.

У существенно мергельного разреза свиты ритмичность еще более мелкая (от первых сантиметров до 10—15 см) и выражается чередованием прослоев мергелей и известковистых алевролитов, иногда тех и других с редкими и маломощными (до 0,1—0,2 м) прослоями глинистых известняков. В последнем случае проявляется ритмичность более низкого порядка (мощность ритма до 12 м). В мергельных породах развита также ритмичность высшего порядка с мощностью отдельных ритмов, измеряемой миллиметрами. Ритмичное строение мергельного разреза подчеркивается частым переслаиванием массивных, плотных, доломитизированных и тонкослоистых рассланцованных разностей. В выветрелом состоянии мергели приобретали светлую буровато-серую (за счет гидроокислов железа) окраску, отличную от черной окраски плотных разностей мергелей, образованных в условиях восстановительной среды.

У мергельно-соленосного типа разреза ритмичность соленосной и надсоленосной толщи разная. В надсоленосной толще она напоминает ритмичность мергельного типа разреза, но мощность ритмов здесь достигает 20—30 м. В соленосной толще (скв. Ю-30) мощность ритмов от 3,5 до 43 м, и состоят они из пластов каменной соли и доломитизированных мергельных пород. Число пластов тех и других 11—13.

Строение и состав кенгирской свиты на территории Джезказганской впадины указывают на обстановку, в которой происходило ее накопление. Большие мощности отложений свиты (до 1200 м), серый цвет пород, знаки волновой ряби и трещины усыхания на поверхности слоев свидетельствуют о накоплении отложений в мелководном бассейне, наличие гипсов и галита свидетельствует о его засолоненности. По-видимому, бассейн был лагунного типа. Засолонение его происходило неравномерно. Наиболее интенсивно этот процесс протекал в центральной части впадины, где выпадала каменная соль. Солевой режим менялся неоднократно. Временами водоем опреснялся, на что указывает пресноводный характер фауны остракод и пелеципод. Окружающая суша была снивелирована и поставляла мелкообломочный материал. Материалносился из областей Сарысу-Тенизского поднятия и с гор Улутау. Больше обломочного материала скапливалось в западных частях Джезказганской впадины, в центральных же частях впадины формировалась чистая соль.

ФАЦИАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПОРОД

В составе изученных в западной части Центрального Казахстана разрезов верхнего палеозоя удается выделить различные фациальные типы пород или фации, характеризующиеся определенным комплексом первичных генетических признаков. Многочисленные и разнообразие фациальные типы пород объединяются в следующие группы фаций: прибрежно-морские, лагунные, озерные, аллювиально-дельтовые, пролювиально-делювиальные.

Кирейская, таскудукская, владимировская, джезказганская, кайрактинская, жиделисайская, кенгирская и кийминская свиты имеют характерные особенности литологического состава вследствие того, что в каждой из них преобладают те или иные фации. Так, например, в кирейской свите широко распространены фации реликтовой лагуны, во владимировской, таскудукской и джезказганской свитах развиты озерные и дельтовые, а в некоторых районах пролювиально-делювиальные фации, кайрактинская и кенгирская свиты сложены главным образом различными озерными фациями, а для кийминской свиты отмечены отложения выпаривающихся озер. В восточной части Тенизской впадины в кирейской свите развиты отложения, которые, как нам представляется, накопились в остаточном водоеме, оставшемся после регрессии

моря в конце раннего карбона (белеутинский горизонт). Для этого водоема характерны породы с большим количеством гипса в цементе (60—80%) и в кристаллах. В отличие от других фаций мы предлагаем их отнести к фациям реликтово-лагунным.

Прибрежно-морские фации. Эти фации имеют очень ограниченное распространение и определены установлены только в таскудукской свите на юге Джекказганской впадины, где в районе поднятий Кок-Тюбе в известняках обнаружены фораминиферы.

Прибрежно-морские фации представлены известняками с массивной, узловой и волнистой текстурами. Известняки покрываются и подстилаются красновато-бурыми, пятнистыми аргиллитами и алевролитами с горизонтальной и крупнолинзовидной слоистостью. В алевролитах иногда наблюдается мелкая косая однонаправленная слоистость. Изредка встречается брекчиевидная текстура, которая могла возникнуть в результате волнений на мелководье или деятельности илоедов. Эти фации расположены среди континентальных пестроцветных пород, содержащих пресноводные остракоды.

Перечисленные выше признаки указывают на то, что прибрежно-морские отложения образовались, по-видимому, в заливах с изрезанной береговой линией. Смена мелководных прибрежно-морских фаций континентальными связана с тектоническими движениями, преобразовавшими морской залив в область, покрытую водоемами.

Группа реликтово-лагунных фаций, широко распространенная в кирейской свите, включает прибрежно-лагунные фации и фации центральных частей лагуны. Для тех и других характерна хорошая отсортированность и окатанность обломочного материала, а также присутствие гипса в составе карбонатных и в цементе обломочных пород. В зависимости от притока пресных вод, лагунные отложения были в различной степени засолены; в одних районах гипс встречается в лагунных отложениях в небольшом количестве в редких пластах, в других — гипсовый цемент базального типа местами составляет до 50% объема породы.

Прибрежно-лагунная фация представлена преимущественно песчаниками, среди которых преобладают мелкозернистые. Иногда наблюдается характерная для отложений от мелкой крупной, пологая косая и перекрестная слоистость. Встречаются слойки, обогащенные тяжелыми минералами, главным образом магнетитом, с зернами эпидота, пикотита, граната и циркона. Присутствуют пачки тонко переслаивающихся песчаников и алевролитов. Песчаники местами включают линзовидные прослои хорошо окатанной мелкой плоской гальки алевролитов, возникшей в результате небольших внутрiformационных размывов. Изредка встречаются пласты с плохо отсортированным обломочным материалом и обильным глинистым цементом, образовавшиеся в результате взмучивания. Как указывалось выше, породы лагунного генезиса в различной степени обогащены гипсом, но максимальные его содержания наблюдаются в породах, относящихся именно к этой фации. В бассейне р. Шабдар и в Первомайской мульде гипс встречается редко и в небольшом количестве в карбонатных породах и в цементе песчаников, а в бассейнах рек Арчалы и Кулан-Утпес гипс широко распространен и его содержание в породах значительно. В районе р. Кулан-Утпес помимо обильного гипсового цемента в песчаниках встречаются тонкие прослои гипса мощностью 1—3 см, а среди обломочных зерен наблюдаются изометричные кристаллы гипса, слегка окатанные и ожелезненные с поверхности. Следовательно, в этом районе в прибрежно-лагунной фации высокие концентрации сульфат-иона имели место не только в иловых растворах, но и в придонных водах лагуны.

Фация центральных частей лагуны представлена преимущественно алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Редко встречаются маломощные прослои аргиллитов и известняков. Часто в породах наблю-

дается отчетливая горизонтальная слоистость, обусловленная чередованием слоев, различающихся гранулометрическим составом; помимо тонкой горизонтальной слоистости встречается мелкая косая, линзовидная и волнистая. Глинистый, хлоритовый, железистый, известковистый, гипсовый цементы иногда чередуются в тонких слоях и микрослоях. В небольшом количестве в породах присутствуют растительные остатки в виде мельчайших углистых зерен и расположенного по наслоению мелкого растительного детрита, изредка встречаются фрагменты стеблей и листьев плохой сохранности. Вместе с растительной примесью иногда присутствуют мелкие остракоды, пеллециподы и чешуя рыб. В алевролитах нередко известковистые конкреции различных размеров и формы; расположенные по наслоению уплотненные конкреции, соединяясь, образуют тонкие линзовидные прослои пелитоморфных известняков с неровной бугристой поверхностью. В конкрециях и в прослоях известняков встречаются немногочисленные или обильные кристаллы гипса размером до 1—2 мм. Обильные кристаллы гипса придают известнякам «порфиоровидный» облик. Таким образом, для фации центральных частей лагуны характерно образование гипса в карбонатных илах в стадии раннего диагенеза.

Группа лагунных фаций включает фации: прибрежно-лагунную, краевой части солеродной лагуны и центральной части солеродной лагуны.

Прибрежно-лагунная фация характерна для кенгирской свиты. В ее составе широко развиты мергелистые известняки, мергели, оолитовые известняки, аргиллиты, алевролиты и мелкозернистые песчаники с тонкой горизонтальной, волнистой и линзовидной текстурами. На поверхности напластования нередко можно наблюдать знаки ряби, поверхности размывов. В мергелистых известняках и известняках встречаются обильные органические остатки — пеллециподы, остракоды.

Фация краевой части солеродной лагуны характерна для жиделисайской и кенгирской свит, реже отмечается в джезказганской и таскудукской свитах. Она представлена мелкозернистыми породами — песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже желтовато-бурыми и светло-серыми мергелями с неправильной перекрестно-линзовидной, перистой и мелкой косой слоистостью. В породах встречаются кристаллы и жилки каменной соли и гипса, по которым нередко развиваются псевдоморфозы родусит-асбеста и кальцита.

Фация центральной части солеродной лагуны типична для жиделисайской и кенгирской свит, в которых широко развиты каменная соль, гипс и ангидрит, включающие прослои и гнезда красно-бурых аргиллитов. Пласты галита чередуются с мергелями, алевролитами и аргиллитами. Породы имеют массивную текстуру и тонкую горизонтальную слоистость. Фация солеродной лагуны в разрезе и по площади постепенно переходит в фацию опресняющегося озера. В начале исчезают пласты галита, но в породах присутствует гипс в виде включений и тонких прожилок, затем озера полностью опресняются и идет накопление песчано-глинистых отложений с многочисленными пресноводными пеллециподами и остракодами.

Группа озерных фаций. Она имеет наибольшее распространение. Здесь различаются следующие фации: прибрежно-озерная, озерная глубоководная, озерная мелководная, проточных озер, застойных озер, или прибрежных заливов, и выпаривающихся озер.

Прибрежно-озерная фация представлена преимущественно песчаниками и гравийно-галечными конгломератами, менее распространены алевролиты. Часто наблюдается линзовидное выклинивание пластов и их расщепление. Отсортированность обломочного материала различная, нередко в песчаниках наблюдается обильная глинисто-алевритовая примесь, что, вероятно, связано со взмучиванием осадков. В алевролитах

встречаются текстуры оползания и смятия (см. рис. 9). В конгломератах галька обычно хорошо окатана, но не отсортирована. Вместе с песчаным и гравийным материалом в линзовидных пластах конгломератов присутствуют гальки размером до 10 см. Следует отметить, что состав галек тесно связан с составом пород прилегающей области сноса. Например, в районе оз. Кипшак в составе гальки преобладают кремнистые и эффузивные породы, менее распространена галька осадочных пород и гранитов. В районе оз. Тас-Мулла в конгломератах прибрежно-озерной фации преобладает галька известняков и реже встречается галька эффузивных пород. По простиранию и в разрезах прибрежно-озерная фация переходит в фации озерные глубоководные и мелко-водные.

Озерная глубоководная фация представлена мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями, известняками. Для песчаников и алевролитов характерна хорошая отсортированность и окатанность обломочного материала, для глинистых и карбонатных пород — почти полное отсутствие примеси обломочных зерен алевритовой размерности. Во всех породах преобладает горизонтальная слоистость то более, то менее отчетливая. Иногда встречается очень мелкая косая слоистость с мощностью косых пачек в несколько миллиметров. В горизонтальных небольшой мощности слоях иногда ритмично чередуются алевролиты, аргиллиты, мелкозернистые песчаники и карбонатные породы. В зависимости от окислительно-восстановительных условий, существовавших в осадках, породы имеют красную или серую окраску. В серых присутствует тонкая растительная примесь в виде черных колломорфных или волокнистых частиц размером в сотые доли миллиметра. Глинистые и карбонатные породы часто включают обильные мелкие раковинки остракод и филлопод и их обломки. Следы размывов и взмучиваний осадков отсутствуют.

Озерная мелководная фация тесно связана с глубоководной и по составу пород мало от нее отличается, однако обломочный материал в ней менее отсортирован, а в карбонатных породах присутствует примесь алевритовых зерен. По простиранию она сменяется фациями проточных озер или аллювиальными. Пласты пород менее выдержаны по простиранию, иногда наблюдается их линзовидное выклинивание и замещение: известняки переходят в мергели и аргиллиты, алевролиты — в мелкозернистые песчаники и т. п. Нижние контакты песчаников иногда резкие, со следами небольших размывов. В песчаниках и алевролитах встречается мелкий гравий и плоская галька аргиллитов, изредка маломощные линзовидные гравийно-галечные прослои глинисто-алевроитовых и карбонатных пород. Слоистость пород довольно разнообразна: наряду с горизонтальной часто наблюдаются мелкая косая, косоволнистая и волнистая слоистость. На поверхности пластов иногда встречаются волновая рябь, следы ползания червей, трещины высыхания или следы дождевых капель и брекчий оползания (рис. 11). Пласты оолитовых известняков, изредка встречающиеся в различных частях разрезов кайрактинской, кенгирской и кийминской свит, относятся также к фации мелководных озер. Преобладает красная окраска пород, но встречается и серая.

Фация проточных озер представлена песчаниками, алевролитами, аргиллитами и маломощными прослоями глинистых известняков. Цвет пород зеленовато-серый и красно-бурый. Широко развита горизонтальная слоистость, вызванная чередованием слоев различного гранулометрического состава. Присутствует также прерывисто-горизонтальная, мелкая косая и волнистая слоистость. Изредка наблюдается текстура взмучивания (жиделисайская свита). Песчаники в этой фации играют подчиненную роль, наиболее распространены алевролиты. Слоистость в породах часто неотчетливая, преимущественно прерывистого горизон-

тальная. Фация проточных озер наблюдается в чередовании с аллювиальными и мелководно-озерными фациями в таскудукской, джезказганской и реже в жиделисайской свитах (рис. 12).

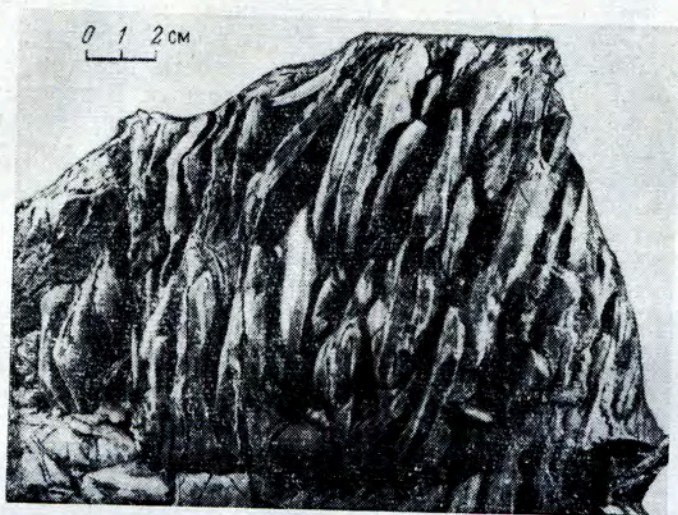


Рис. 11. Брекчи оползания в пластах известняков кайрактинской свиты. Тенизская впадина, р. Ащилы

Фация застойных озер, или прибрежных заливов, наиболее часто встречается в кайрактинской свите. В ее составе участвуют алевролиты, аргиллиты, известняки, реже мелкозернистые песчаники. Все породы



Рис. 12. Песчаники с мелкой косою слоистостью. Тенизская впадина, р. Жаман-Кайракты

имеют серую и темно-серую, иногда почти черную окраску, связанную с обилием в них органического вещества, равномерно рассеянного в породах. Мелкая растительная примесь, кроме того, скапливается по наслоению, обогащая слойки мощностью от 0,1 до 1 мм. К скоплениям органического вещества иногда приурочены мелкие зерна и микроконкреции пирита. В некоторых районах, например в Первомайской

мульде и в бассейне р. Арчалы, среди пород, относящихся к фации застойных озер, встречаются прослой углистых аргиллитов и углистых алевролитов небольшой мощности, что указывает на кратковременное возникновение озерно-болотных условий, пространственно связанной с этой фацией. Во всех породах распространена тонкая горизонтальная слоистость иногда отчетливая, подчеркнутая послойным распределением растительного детрита. Изредка на поверхности пластов видны знаки ряби или следы ползания придонных животных. В породах этой фации иногда в большом количестве встречаются фаунистические остатки в виде мелких остракод, филлопод, чешуек ганоидных рыб и копролитов (рис. 13, 14).

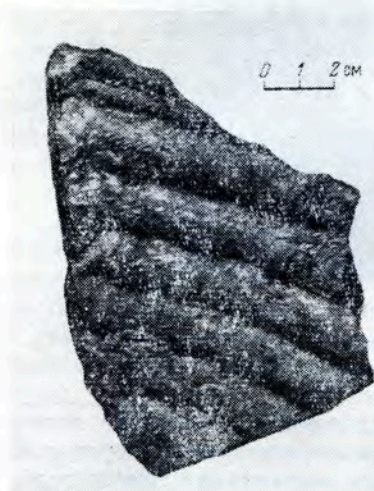


Рис. 13. Знаки ряби на поверхности пласта песчаника. Тенизская впадина, р. Эспесай



Рис. 14. Отпечатки следов илоедов на нижней поверхности мергелей. Жезказганская впадина, р. Кумола, кенгирская свита

Алевролиты и аргиллиты, слагающие пласты небольшой мощности, часто известковисты с пластами темно-серых пелитоморфных, глинистых известняков небольшой мощности и такого же состава конкрециями различных размеров. Форма конкреции неправильная, уплощенная, удлинённая или округлая, часто конкреции без резких контуров и постепенно переходят во вмещающую породу. Тонкозернистый и карбонатный состав пород, широкое распространение в них горизонтальной слоистости, обилие органической примеси и присутствие пирита указывают на застойный характер водных бассейнов.

Фация выпаривающихся озер представляет собой отложения озер, в которых испарение преобладало над поступлением воды в виде атмосферных осадков и речного притока. Эта фация распространена главным образом в кийминской свите, но в некоторых районах встречается и в верхней части кайрактинской свиты (район пос. Мендыш, бассейн р. Ащилы).

Характерным признаком фации является присутствие кристаллов гипса в известковистых конкрециях и в пластах известняков, что свидетельствует о засолении иловых вод осадков. Когда гипс присутствует в небольшом количестве и размеры его кристаллов невелики (до 0,2 мм) макроскопически присутствие установить трудно, но часто известняки заключают обильные крупные (до 2—3 мм) кристаллы гипса и имеют «порфиривидный» облик.

Поскольку осадки отлагались в условиях регрессирующих озер, описываемая фация имеет много общих черт с озерными мелководными и глубоководными фациями. В составе пород обычно преобладают красно- или пестроцветные песчаники и алевролиты, в слоях небольшой мощности присутствуют известняки и аргиллиты. Часто наблюдается ритмичное чередование пород с мощностью ритмов от 1—2 до 10—20 м. В породах иногда находятся следы взмучиваний и небольших размывов, в связи с чем песчаники и алевролиты содержат неравномерно распределенную глинистую примесь, рассеянный гравий и гальку алевроито-глинистых и карбонатных пород и линзовидные гравийно-галечные прослои того же состава. Слоистость в породах горизонтальная, мелкая косая, линзовидная. Растительные остатки, раковинки остракод и филлопод, кости и чешуя рыб встречаются сравнительно редко, но в некоторых районах обильны (реки Ацилы, Эспесай). В пространственном распространении и в разрезах фация выпаривающихся озер тесно связана с озерными мелководными и глубоководными фациями.

Группа аллювиально-дельтовых фаций включает русловую фацию, фации поймы, подводной дельты и сухой дельты.

Русловая фация. Русловые отложения представлены разнозернистыми полимиктовыми песчаниками, гравелитами и мелкогалечными конгломератами. Крупно- и среднезернистые разности песчаников характерны для северной части Джекказганской впадины, мелкозернистые песчаники приурочены к ее западной и южной частям. Сортировка обломочного материала слабая, окатанность несовершенная. Песчаники красновато-фиолетового, серого, реже зеленоватого цвета; цвет их изменяется постепенно по простирацию и вкрест простираения пластов. Конгломераты образуют обычно линзовидные прослои среди песчаников. Мощность пластов песчаников изменяется от 5 до 25—30 м и в редких случаях достигает 65 м. Все песчаники грубокосослоистые, часто косые серии срезают друг друга. Направление падений косых серий на юго-запад и юг, изредка некоторые серии ориентированы на северо-запад и юго-восток. Изменение направления косых серий связано, по-видимому, с разветвлением потоков. Углы падения косых серий от 5 до 20°, обычно выполаживание слоев наблюдается к основанию косой серии, где иногда присутствуют обломки подстилающих пород и линзы конгломератов, которые образовались в связи с размывом подстилающих пойменных или озерных отложений. Глубина размывов колеблется от нескольких сантиметров до нескольких метров. Обломки и галька состоят из красных алевроито-аргиллитовых пород, аргиллитов и известковистых конкреций. В участках скопления галек зернистость песчаников грубая и они имеют плохую сортировку (рис. 15).

Вверх по слою песчаников появляются линзы мелкозернистых песчаников и алевролитов, т. е. происходит постепенный переход в пойменные и озерные фации. Русловая фация характеризуется большим разнообразием состава обломочного материала и в ее основании всегда наблюдаются следы размывов.

Фация поймы всегда имеет небольшую мощность и встречается значительно реже, чем русловая. Она представлена тонкозернистыми породами: алевролитами, аргиллитами и мелкозернистыми песчаниками. Слоистость мелкая косая однонаправленная со слабым наклоном косых серий, местами горизонтальная, линзовидная (происходит замещение алевролитов аргиллитами по простирацию) и слабоволнистая. В породах содержатся карбонатные конкреции различной формы и размеров. Чаще всего это неправильной формы стяжения. Осадки поймы тесно переплетаются с осадками русла. Русловые и пойменные фации, по-видимому, являются отложениями приустьевых частей рек, т. е. надводнодельтовыми накоплениями.

Фацция подводной дельты широко распространена в верхнепалеозойских отложениях Тенизской впадины, хотя встречается почти во всех свитах пород, относящихся к озерным и лагунным фациям. Тесная связь с этими фациями указывает на принадлежность дельтовых отложений, преимущественно к фации подводной дельты.

Подводно-дельтовая фацция представлена главным образом песчаниками, чаще всего из-за обилия гидроокислов железа в цементе и в составе обломочных зерен красноцветными. Среди песчаников преобладают мелкозернистые, но встречаются пласты средне- и крупнозернистых, последние часто имеют линзовидное залегание и по простиранию замещаются линзами мелкогалечных конгломератов. Обломочный материал дельтовых песчаников характеризуется относительно плохой отсортированностью и слабой окатанностью по сравнению с песчаниками озерного генезиса. Нередко на поверхности пластов наблюдается угловатая, плоская галька алевролитов и аргиллитов, свидетельствующая о размывании разделяющих пласты песчаников маломощных прослоев алеврито-глинистых пород.

Во владимировской свите (скв. 2) в мелкозернистых песчаниках, относящихся к дельтовой фации, наблюдались брекчии обрушения (образовавшиеся при размывании дельтовыми протоками разделяющих их осадков), состоящие из угловатых, совершенно не окатанных и не отсортированных обломков тонкослоистого алевролита (рис. 16).

Размывы подстилающих пород в фации подводной дельты довольно часты, о чем свидетельствуют встречающиеся среди песчаников линзовидные прослои гравия и гальки небольшой мощности, состоящие из алеврито-глинистых и карбонатных пород. Значительно реже наблюдаются линзовидные прослои и пласты мелкогалечного конгломерата с разнообразной хорошо окатанной галькой, состоящей из эффузивных, интрузивных, метаморфических и осадочных пород, очевидно, принесенных рекой издалека, с довольно обширной площади, подвергавшейся эрозии.

Для дельтовых песчаников характерна крупная косая слоистость, песчаники чередуются с пачками пород, имеющих горизонтальную слоистость (рис. 17). В пределах Тенизской впадины редко удается наблюдать смену дельтовых фаций, что, вероятно, связано с небольшим их распространением по площади и замещением по простиранию и во времени различными озерными фациями.

Фацция сухой дельты представлена плохо отсортированными разномощными красно-бурыми, реже серо-зелеными песчаниками с крупной косой слоистостью. Мощность косых серий от нескольких десятков сантиметров до 2,5 м. Косые серии срезают друг друга. По напластованию косых слоев иногда присутствуют мелкие знаки ряби течения, ориентированные перпендикулярно к падению слоев. Довольно редко встречается диагональная слоистость. Для этой фации характерна резкая смена зернистости пород: среди мелко- и среднезернистых песчаников нередко можно встретить линзы крупнозернистых песчаников и гравелитов, имеющих вложенное залегание. Мощность линз 20—25 м. Образование таких соотношений пород может быть связано с врезанием дельтовых протоков в подстилающие породы. Эта фа-

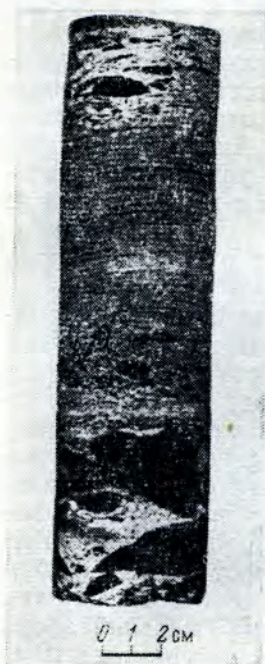


Рис. 15. Конгломерат из алевролитовых галек. Дзезказган, таскудукская свита

ция наблюдается среди отложений таскудукской и джезказганской свит.

Проллювиально-делювиальные фации. Они не имеют большого распространения и встречены только во владимировской свите в южной части Тенизской впадины, в районе озер Керей и Кипшак, где имеют большую мощность и представлены грубообломочными брекчиями, песчаниками и алевритами розовато-желтой или розовато-серой окраски.



Рис. 16. Внутриформационный размыв в песчаниках владимировской свиты. Тенизская впадина, р. Жиландинка



Рис. 17. Конгломерат «раймундовского типа» из основания джезказганской свиты. Джезказган

Все породы очень плохо отсортированы и часто включают угловатые обломки различного размера. Границы между слоями разного состава выражены нечетко, мелкая слоистость в породах почти не проявляется. В песчаниках угловатые зерна разного размера погружены в глинисто-алевритовую основную массу, составляющую от 40 до 60%. Кроме того, в песчаниках наблюдаются линзовидные скопления гравийного и мелкощепенистого материала, не имеющие четких границ. Вверх по напластованию грубообломочные породы проллювиальной фации постепенно сменяются мелкозернистыми песчаниками и алевритами с редкими включениями гравийных зерен; эти породы также имеют слабую окатанность обломочных зерен, их плохую отсортированность и содержат большое количество глинистого цемента, иногда в них слабо намечается горизонтальное и косое наслоение, но контакты слоев нечеткие. Эти породы можно отнести к делювиальной фации; в слоях мощностью от 0,5 до 1,5 м они неоднократно чередуются с грубообломочными брекчиевидными песчаниками пролювия, что вынуждает объединить их в одну пролювиально-делювиальную фацию. Проллювиально-делювиальные отложения в южной части Тенизской впадины достигают мощности от 100 до 350 м; в вертикальном разрезе и в распространении по площади они чередуются и замещаются породами прибрежно-озерной фации.

Глава IV

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОРОД ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Верхнепалеозойская красноцветная толща Тенизской и Джекказганской впадин сложена преимущественно обломочными породами: конгломератами, песчаниками, алевролитами, — подчиненную роль в ней играют аргиллиты и известняки. Наибольшее распространение имеют мелкозернистые песчаники и алевролиты, значительно меньшее — среднезернистые песчаники. Крупнозернистые песчаники сравнительно редки и часто связаны с пластами конгломератов и гравелитов.

Конгломераты изредка встречаются среди песчаников в маломощных линзовидных пластах и только в основании владимировской и джекказганской свит они в некоторых районах достигают значительной мощности. По составу гальки конгломератов можно подразделить на три типа. В первом типе конгломератов в гальке присутствуют осадочные, метаморфические, эффузивные и интрузивные породы, во втором и третьем типах галька состоит только из пород вмещающей осадочной толщи. В Тенизской впадине конгломераты первого типа встречаются главным образом во владимировской свите, причем наибольшую мощность они имеют в основании свиты в краевых частях впадины. С удалением от краевых частей впадины мощность конгломератов уменьшается, и в целом ряде районов они отсутствуют.

Конгломераты первого типа встречаются и в средней части владимировской свиты также преимущественно в краевых частях впадины, слагая один или два пласта мощностью от 1 до 10 м. В южной части Тенизской впадины, в бассейнах рек Кулан-Утпес и Шабдар пласты конгломератов первого типа небольшой мощности присутствуют в верхней части кирейской свиты, где образуют линзовидные скопления.

В Джекказганской впадине конгломераты первого типа с разнообразной по составу галькой встречаются среди отложений таскудукской и джекказганской свит, образуя маломощные линзовидные прослой среди разно- и крупнозернистых песчаников. Наибольшую мощность имеет конгломерат, залегающий в основании джекказганской свиты в северной части Джекказганской впадины (районы Джекказганского рудника, р. Жезды, рудопроявлений Джарта, Пектас и Северной группы месторождений). Этот горизонт конгломерата называется «раймундовским» и достигает иногда мощности 10 м.

В таскудукской свите конгломераты первого типа имеют небольшую мощность и залегают линзовидно, они встречены в разрезах по ручьям Кунтугай и Керегетассай, в бассейнах рек Бала- и Улькен-Жезды, по рекам Жезды, Кумола, Белеуты. В составе галек конгломератов первого типа встречены гравелит различного состава, полимиктовый, аркозовый, туфогенный песчаник, туффит, алевролит, аргиллит,

мергель, известняк, кварц, железистый кварцит, различно окрашенные кремни, кремнистый и кремнисто-глинистый сланец (часто с радиоляриями), кварцевые порфиры и их туфы, липаритовые порфиры и их туфы, гранит, микрогранит, гранит-порфир, пегматит и аплит.

Состав конгломератов детально изучался при полевых работах и в шлифах, что позволило для ряда районов подсчитать процентное

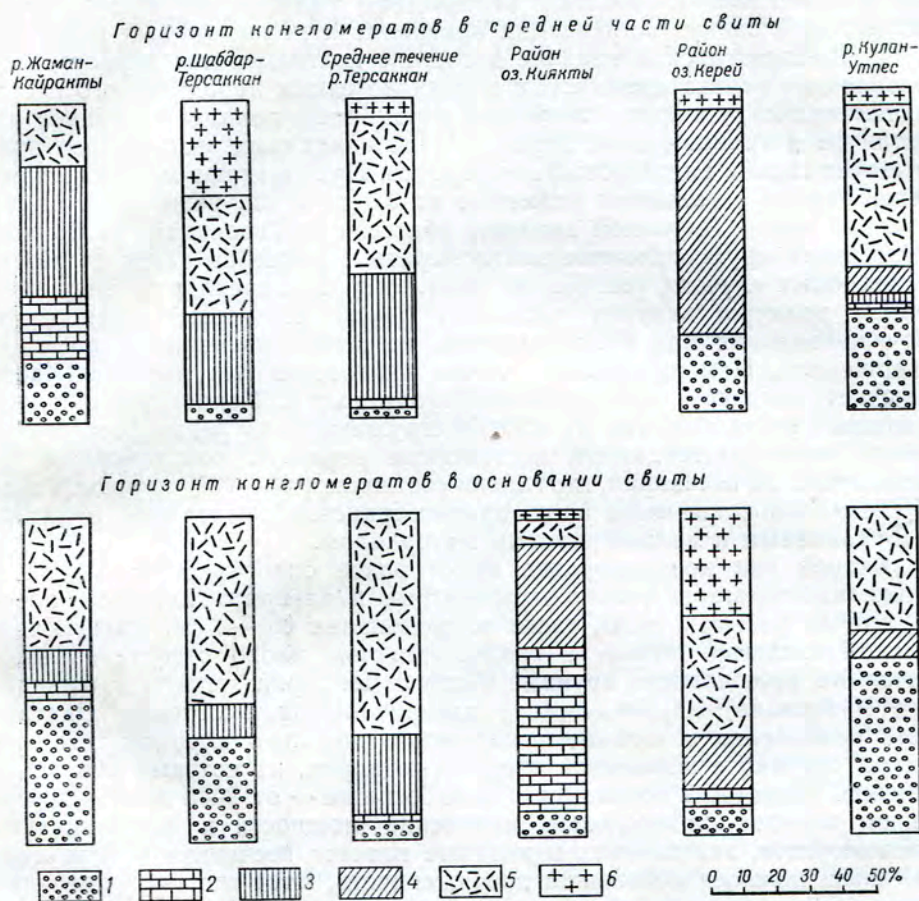


Рис. 18. Состав конгломератов владимировской свиты (%)

Гальки: 1 — обломочных пород — гравелитов, песчаников (подмиктовых, аркозовых, туфогенных), туффитов, алевролитов, 2 — известняков, 3 — кварца, 4 — кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев с радиоляриями, 5 — липаритовых порфиритов, 6 — интрузивных и жильных пород — гранитов, микрогранитов, гранит-порфир, пегматитов, аплитов

содержание галек различного состава. На рис. 18 показан процентный состав галек конгломератов, залегающих в основании владимировской свиты и в ее средней части. В конгломератах, залегающих в основании владимировской свиты, в бассейнах рек Жаман-Кайракты, Шабдар, Терсаккан, Кулан-Утпес, в составе галек господствуют обломочные и эффузивные породы. Существенно отличается состав гальки этого горизонта конгломератов в районах озер Киякты и Керей. В первом из этих районов в гальке преобладают известняки и кремнистые сланцы и встречаются лишь единичные гальки гранита. В районе оз. Керей большое распространение имеет галька гранитов и эффузивных пород, вместе с тем значительно уменьшается количество гальки известняков и кремнистых сланцев. Состав конгломератов средней части владимировской свиты очень разнообразен: помимо эффузивных и обломочных по-

род почти во всех районах в гальке присутствуют интрузивные породы (гранитного ряда), кварц, кварциты, кремнистые породы, известняки, а в районе оз. Керей в этом горизонте господствует галька кремнистых и кремнисто-глинистых сланцев с радиоляриями. В конгломератах первого типа, встреченных в верхних горизонтах кирейской свиты в районе р. Кулан-Утпес, галька состоит из кремнистых сланцев, алевролитов и песчаников с большим количеством радиолярий, в небольшом количестве в гальке встречаются алевролит и полимиктовый песчаник.

В Джекказганской впадине в составе конгломератов первого типа преобладает галька кремнистых и вулканогенных пород кислого состава, песчаников, алеврито-глинистых пород, реже попадает галька известняков и гранитоидных пород, в виде единичных экземпляров присутствует галька андезитовых порфиритов. Преобладают мелкогалечные конгломераты с гальками размером от 0,5 до 3 см, реже до 5 см, но в южной части Тенизской впадины (бассейн р. Терсаккан, оз. Керей) встречаются крупногалечные конгломераты с размером галек до 15 см. В некоторых случаях (оз. Керей) конгломераты переходят в валунные, причем размеры валунов достигают 1—1,5 м. Форма галек часто округло-овальная или близкая к ней, но отсортированность галек несовершенная. Цементирующий гальки разнозернистый песчаник часто включает обильный гравий различного размера. Концентрация галек в пластах конгломератов от плотно сгруженной до редко рассеянной, причем часто наблюдаются постепенные переходы конгломератов во вмещающие их песчаники, где гальки составляют 60—70% породы. Гальки сцементированы чаще всего крупнозернистым песчаником с обильным гравийным и мелкозернистым материалом.

Второй тип конгломератов имеет более однообразный состав: в гальке наблюдаются только карбонатные и алеврито-глинистые породы, причем размеры галек часто не превышают 0,5—3 см. Вмещающей породой являются мелко- и среднезернистые плохо отсортированные песчаники, включающие крупные обломочные зерна (вплоть до гравийного материала) карбонатных и алеврито-глинистых пород. Окатанность гравийного и галечного материала довольно хорошая, что, вероятно, связано с небольшой твердостью пород, из которых они образовались. Мощность конгломератов небольшая — от 2—3 до 10—20 см, причем нередко наблюдается изменение мощности и выклинивание конгломератов, залегающих в подошве пластов песчаника в виде линзовидных прослоев небольшой протяженности. Этот тип конгломератов своим возникновением обязан сравнительно неглубоким внутриформационным размывам и довольно часто наблюдается среди прибрежно-озерных и подводно-дельтовых отложений, во всех свитах и районах, где эти фации присутствуют.

Третий тип конгломератов широко распространен во всех свитах, характеризуется однообразным составом гальки, представленной карбонатными, глинистыми или алевритовыми породами. Этот тип возник при небольших размывах слабо литифицированных осадков, а иногда при подмывах и обрушении береговых склонов. Неоднократно по простиранию наблюдались переходы прослоев глинистого известняка в мелкогалечный карбонатный конгломерат, а алеврито-глинистых пород — в скопления гравия и гальки того же состава. В песчаниках нередко встречаются тонкие прослой плоской, угловатой, рассеянной по наслоению гальки алевролитов или аргиллитов.

В северной части Тенизской впадины к этому типу конгломератов относятся наблюдающиеся среди озерно-дельтовых отложений брекчиевидные прослои мощностью до 1 м, состоящие из неокатанной и неотсортированной гальки алевролита, плотно сгруженной в мелкозернистом песчанике. К этому же типу можно отнести пласты известняковой конгломерато-брекчии значительной мощности, наблюдавшиеся в рай-

оне оз. Керей во владимировской свите и в бассейне р. Ащилы в кайрактинской и кийминской свитах. Эти характерные текстуры, вероятно, возникли в результате оползания озерных береговых склонов, сложенных слабо литифицированными карбонатными осадками. Последние два типа конгломератов не имеют стратиграфического значения и являются лишь показателями условий осадконакопления.

Песчаники широко распространены в разрезах, нередко преобладая среди других пород. В Тенизской впадине наиболее развиты мелкозернистые песчаники, здесь в кайрактинской свите часто встречаются разности по размеру обломочных зерен, близкие к алевролитам (0,1—0,15 мм). Среднезернистые песчаники наблюдаются сравнительно редко, еще реже — пласты крупнозернистых песчаников, присутствующие главным образом во владимировской свите. По простиранию они часто сменяются линзовидными пластами гравелитов или конгломератов.

В Джезказганской впадине средне- и крупнозернистые песчаники встречаются значительно чаще и нередко они слагают в джезказганской и таскудукской свитах пласты значительной мощности. В жиделисайской и кенгирской свитах распространены только мелкозернистые песчаники.

В составе обломочных зерен всех песчаников присутствуют кварц, полевые шпаты, эффузивные породы кислого состава, сравнительно небольшое количество зерен эффузивных пород среднего состава, слюдистые сланцы, кремнистые, алевроито-глинистые и карбонатные породы, из тяжелых минералов — лимонит, гематит, магнетит, ильменит, лейкоксен, циркон, сфен, топаз, гранат, турмалин, эпидот, роговая обманка, барит, хлорит, корунд, пикотит.

Тяжелая фракция изучалась в иммерсии. Однако выделить ее было трудно, что связано с широким развитием в обломочных породах кварцевого и альбитового цемента и с присутствием железистых «рубашек». Содержание тяжелых минералов составляет не более 0,2%, при этом в тяжелой фракции господствуют непрозрачные минералы, а прозрачные обнаруживаются обычно лишь в единичных зернах. Исключение составляют барит и эпидот, являющиеся аутигенными минералами и в некоторых образцах присутствующие в большом количестве.

Обломочный материал песчаников детально изучался в шлифах, при этом в ряде разрезов подсчитывалось процентное содержание зерен различного состава, что позволило проследить изменение последнего в вертикальном разрезе. В северной и южной частях Тенизской впадины (бассейны рек Жаман-Кайракты и Шабдар) состав обломочного материала песчаников почти одинаков, вместе с тем наблюдается и закономерное его изменение в различных свитах. В обоих районах песчаники владимировской свиты содержат следующие породы (%): кварц от 5 до 40, полевые шпаты от 12 до 75, кислые эффузивы от 17 до 38, средние эффузивы от 0 до 19, кремнистые породы от 3 до 22, глинистые породы от 0 до 16, слюдистые сланцы от 2 до 20.

Песчаники кайрактинской свиты более однообразны по составу. Они содержат следующие минералы (%): кварц 8—13, полевые шпаты 48—56, кислые эффузивы 28—33, средние эффузивы 2—6; кремнистые, глинистые породы и слюдистые сланцы часто отсутствуют или составляют не более 1—3%.

Кийминская свита по составу обломочного материала песчаников близка к кайрактинской, отличаясь от нее лишь некоторым увеличением роли кремнистых, глинистых пород и слюдистых сланцев.

Севернее Тенизской впадины в изолированных мульдах р. Ишим — Ишимской, Ново-Михайловской и Ашанинской — состав обломочного материала песчаников кирейской и владимировской свит отличается

от вышеописанного уменьшением количества кварца, составляющего не более 1—5%. Содержания остальных минералов и пород следующие (%): полевых шпатов 46—64, кислых эффузивов 30—40, эффузивов среднего состава 2—10, кремнистых пород 4—10, слюдяных сланцев 2—4. В средней части владимировской свиты количество зерен полевых шпатов уменьшается, но увеличивается содержание зерен кремней и слюдяных сланцев.

В Тенизской впадине состав тяжелой фракции изучался в разрезах по рекам Жаман-Кайракты, Кокпекты, Кулан-Утпес, а также в районе оз. Керей. Здесь не наблюдалось резкого отличия состава тяжелой фракции от такового других районов. Непрозрачные минералы преобладают во всех образцах. Из прозрачных наиболее распространен циркон во всех разрезах, кроме бассейна р. Кулан-Утпес. Роговая обманка и хлоритид в небольшом количестве зерен встречаются только в северной части Тенизской впадины, что намечает обеднение тяжелой фракции по направлению к югу. Сфен, топаз, гранат, турмалин и пикотит в небольшом количестве встречаются часто во всех районах, корунд — только в одном образце. Распределение прозрачных тяжелых минералов в вертикальном разрезе неравномерно, наиболее богаты ими владимировская свита и прилегающие части кирейской и кайрактинской свит. По-видимому обогащение тяжелой фракции связано с аллювиальными фациями, наиболее распространенными в этой части разреза.

В Джезказганской впадине состав обломочного материала песчаников изменяется по площади и снизу вверх по разрезу. На севере впадины (рудопроявления Пектас) состав песчаников таскудукской и джезказганской свит очень близок. Он следующий (%): кварца 18—22, полевых шпатов 20—30, кислых эффузивов 30—44, кремнистых пород 2—7, слюдяных сланцев 10—20, единичные зерна эффузивных пород среднего состава и глинисто-железистых пород. В песчаниках западного борта впадины количество кварцевых зерен остается таким же, но количество зерен кремнистых и слюдяных сланцев увеличивается, а зерен полевых шпатов и эффузивных пород кислого состава уменьшается.

В районе рек Бала- и Улькен-Жезды песчаники содержат слюдяных сланцев 12—16%, кремнистых сланцев 2—15%, кислых эффузивов 15—30%. Количество полевых шпатов в песчаниках таскудукской свиты колеблется от 5 до 60%, а в песчаниках джезказганской свиты от 8 до 10%. В бассейне р. Дюсембай в песчаниках количество зерен эффузивных пород среднего состава увеличивается и они составляют до 10%. В бассейне р. Белеуты песчаники содержат до 25% зерен слюдяных сланцев и до 10% зерен кремнистых пород. В составе песчаников жиделисайской и кенгирской свит обломочные зерна представлены кварцем, полевыми шпатами, эффузивными породами кислого состава, местами в них много зерен глинисто-карбонатных и глинисто-железистых пород. Встречаются единичные зерна кремнистых и слюдяных сланцев.

Состав тяжелой фракции Джезказганской впадины изучен в разрезе по р. Кумола, Джартасской канаве и рудопроявлению Пектас. Во всех образцах присутствует большое количество непрозрачных зерен. Из прозрачных минералов наиболее распространен циркон, широко развит барит. Прозрачные минералы, наблюдавшиеся в породах Тенизской впадины, встречаются и в Джезказганской впадине, но значительно реже и в меньшем количестве зерен. Особенно заметно оскудение здесь тяжелой фракции: роговая обманка встречена здесь только в одном образце. Изменений состава тяжелой фракции в вертикальном разрезе нами не выявлено.

Состав тяжелой фракции в районе Джезказганской группы месторождений детально изучался П. Т. Тажибаевой (1964). Ею установлено, что джезказганская свита содержит значительно больше минеральных разновидностей, чем таскудукская. Красноцветные толщи Тенизской и

Джезказганской впадин характеризуются малым содержанием тяжелой фракции и однообразием ее состава.

Более полные выводы позволяет сделать изучение легкой фракции песчаников. Отсортированность обломочного материала песчаников довольно хорошая, хотя в мелкозернистых их разностях в небольшом количестве всегда содержится примесь алевритового материала и обломочные зерна размером более 0,25 мм, а в среднезернистых песчаниках обычно небольшая примесь крупнозернистого и мелкогравийного материала. Очень плохо отсортирован песчаный материал в пластах конгломератов и гравелитов.

Окатанность обломочного материала несовершенная, преобладают угловато-окатанные зерна, среди которых присутствует небольшое количество как остроугольных, так и хорошо окатанных зерен, последние, как правило, представлены алеврито-глинистыми породами и слюдястыми сланцами, а остроугольные зерна чаще являются кварцевыми или полевошпатовыми.

Отсортированность и окатанность обломочного материала песчаников зависит от условий образования осадков: она лучше в фации глубоких озер и хуже в прибрежно-озерных и дельтовых отложениях. Более совершенная отсортированность и окатанность обычно наблюдаются у наиболее мелкозернистых песчаников, это, по-видимому, связано с более длительной водной обработкой осаждавшегося обломочного материала. В прибрежных фациях крупных озер иногда обнаруживается сортировка обломочного материала по удельному весу и в песчаниках имеются тонкие слойки, обогащенные кварцем или тяжелыми минералами (кирейская свита в бассейне р. Кулан-Утпес, владимировская свита в Арчалинской и Первомайской мульдах).

Состав цемента песчаников разнообразен и в значительной степени связан с условиями накопления осадочной толщи. Отмечен хлоритово-глинистый, железистый, кварцевый, альбитовый, кальцитовый, гипсовый цемент; преобладание того или иного цемента определяет цвет пород. В цементе красноцветных песчаников в значительном количестве присутствуют гидроокислы железа в виде тонких оболочек («рубашек») вокруг обломочных зерен, мелких сгустков неправильной формы и заполнения пор. Гидроокислы железа обычно замещают и некоторые из обломочных зерен. Кроме того, в составе цемента часто участвуют кварц и альбит, образующие поверх железистых пленок регенерационные каемки вокруг обломочных зерен кварца и полевого шпата и заполняющие поровые пространства.

В сероцветных песчаниках в составе цемента значительное развитие приобретает хлорит, тонко окаймляющий обломочные зерна, заполняющий часть пор и замещающий в той или иной степени некоторые из обломочных зерен. Так же как и в красноцветных песчаниках, в составе цемента обычно присутствуют кварц и альбит, участвующие в заполнении поровых пространств и окаймляющие зерна кварца и полевого шпата, но регенерационная структура цемента в сероцветных песчаниках менее заметна, так как обломочные зерна не имеют железистых рубашек и цемент сливается с зернами. Иногда в сероцветных песчаниках наблюдается неполное замещение железистого цемента хлоритовым, зерна частично сохраняют железистые оболочки, остается и небольшое количество гидроокислов железа в поровых пространствах. Кроме того, довольно часто в цементе красно- и сероцветных пород присутствует мелкообломочный и глинистый материал, кальцит и гипс. Очень редко встречаются песчаники с серицитовым цементом.

Незначительное количество мелкокристаллического кальцита почти всегда можно обнаружить в цементе красно- и сероцветных песчаников, в известковистых песчаниках карбонатный цемент играет значительную роль. Наиболее распространены такие песчаники в отложениях озер-

ных и озерно-лагунных засоляющихся бассейнов. Среди пород, относящихся к этим фациям, изредка встречаются пласты песчаников с кальцитовым цементом базального типа (жиделисайская и кенгирская свиты, кирейская свита в бассейне р. Кулан-Утпес). К тем же фациям принадлежат и песчаники с гипсовым цементом, встреченные в целом ряде районов (Арчалинская и Первомайская мульды, р. Кулан-Утпес); чаще наблюдается лишь небольшое количество гипса, участвующего в составе цемента, но встречаются пласты песчаников с обильным гипсовым цементом, иногда даже преобладающим над обломочной составной частью породы. Тесная связь состава цемента с фаціальными условиями является причиной изменения внешнего облика пород на различных стратиграфических уровнях, а именно тех различий в окраске, твердости и формах выветривания пород, которые характерны для некоторых свит верхнепалеозойской красноцветной толщи.

Охарактеризованные выше виды цемента часто наблюдаются совместно и это позволяет сделать выводы о порядке их выделения. Наиболее ранним является железистый цемент, железистые пленки на обломочных зернах, по-видимому, уже существовали при выпадении осадков, одновременно осаждались и колломорфные сгустки гидроокислов железа, наблюдающиеся в поровых пространствах. В тех случаях, когда в осадках в стадии раннего диагенеза существовали восстановительные условия, окисное железо переходило в закисную форму и принимало участие в образовании хлорита, возникшего в цементе. Кварцевый и альбитовый цемент образовались в более поздней стадии диагенеза. Наблюдения над соотношением кварцево-полевошпатового и кальцитового цемента позволяет предположить, что в некоторых случаях кальцитовый цемент в песчаниках является более поздним, в других — более ранним по сравнению с кварцевым. Обильный кальцитовый или гипсовый цемент базального типа формировался в самой ранней стадии диагенеза в рыхлых неуплотненных осадках.

Алевролиты по размеру обломочного материала разделяются на крупнозернистые с размером зерен 0,1—0,05 мм и мелкозернистые с размером зерен 0,05—0,01 мм. Преобладающее распространение имеют крупнозернистые алевролиты, чаще всего довольно хорошо отсортированные, хотя обычно в них наблюдается небольшая примесь зерен размером 0,15—0,2 мм, а в поровых пространствах присутствует тонкоизмельченный и глинистый материал. Мелкозернистые алевролиты чаще всего характеризуются лучшей отсортированностью обломочного материала, но количество глинистой примеси в них значительно больше, чем в крупнозернистых разностях. Состав обломочного материала алевролитов примерно такой же, как и песчаников, часто в них наблюдается более интенсивное замещение обломочных зерен кальцитом и гидроокислами железа. Особенно интенсивному замещению подвергаются зерна, представленные обломками пород, поэтому в составе обломочного материала алевролитов по сравнению с песчаниками увеличивается количество зерен кварца и полевых шпатов.

Цемент алевролитов довольно обилен и количество его возрастает в более мелкозернистых разностях. Наиболее распространен хлоритово-глинистый цемент, в составе которого часто присутствуют гидроокислы железа и кальцит, участвующие в замещении обломочных зерен. В красноцветных алевролитах обломочные зерна покрыты тонкими пленками гидроокислов железа, которые в мелких колломорфных сгустках присутствуют и в поровых пространствах. Иногда в крупных алевролитах наблюдается регенерационный альбитовый и кварцевый цемент. В цементе сероцветных алевролитов в небольшом количестве развивается хлорит и часто присутствует довольно много кальцита. Состав цемента алевролитов так же, как и песчаников, закономерно связан с фаціальным составом пород.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АУТИГЕННО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ ЖЕЛЕЗА В ОБЛОМОЧНЫХ ПОРОДАХ

Характерной особенностью изученных разрезов является чередование пластов различных оттенков красноватого, буроватого, зеленоватого, серого и темно-серого цвета. Иногда цвет пород изменяется не только в вертикальном разрезе, но и на коротких расстояниях по простиранию пластов, местами наблюдается пятнистое распределение красно- и сероцветных участков породы, что свидетельствует об изменениях окраски после образования осадков. Изучение шлифов показывает, что красноватый цвет обломочных пород связан с гидроокислами железа в цементе и в замещенных обломочных зернах. Красновато- и темно-бурый криптокристаллический гётит, гидрогётит и гематит образуют оболочки вокруг зерен и колломорфные сгустки в поровых пространствах. Иногда железистый цемент в тонких слойках и на некоторых участках породы имеет базальный характер. В зеленоватых и зеленовато-серых породах большое распространение приобретает хлорит. Наблюдается замещение гидроокислов железа хлоритом как в железистых оболочках, покрывающих обломочные зерна, так и в поровых пространствах. В сильно хлоритизированных породах хлорит частично или полностью замещает и некоторые из обломочных зерен. Однако почти всегда в породах сохраняется небольшое количество гидроокислов железа, замещающих обломочный материал или кое-где слагающих цемент. Серые и темно-серые породы характеризуются обилием тонкорассеянной органической примеси, а иногда и большим количеством карбонатного цемента.

Ряд наблюдений позволяет предположить, что хлорит образовался в восстановительных условиях при переходе окисных соединений железа в закисные. Устанавливается связь зеленоватых и серых окрасок с присутствием в породах органического вещества, его количество в сероцветных пластах обычно повышено по сравнению с красноцветными. Нередко в красноцветных породах крупные растительные остатки окружены зеленовато-серыми ореолами; гальки красноцветных пород в сероцветных пластах иногда с поверхности имеют зеленоватую оторочку.

Исследователи уже давно пришли к единодушному мнению о том, что в красноцветных толщах первичная окраска осадков была бурой и красной, позже при разложении присутствующего в осадках органического вещества в некоторых пластах или участках пластов возникали восстановительные условия, в связи с чем окисные соединения железа переходили в закисные и образовался хлорит, сидерит, пирит, а первичная красная окраска сменилась серой и зеленовато-серой (Рухин, 1948; Гейслер, 1949; Перельман, 1954).

На основании большого количества химических анализов Н. М. Страхов (1954) устанавливает прямую зависимость между количеством органического вещества в породах и интенсивностью восстановительных процессов. Под воздействием небольшого количества органического вещества окисные соединения железа переходят в хлориты, при увеличении органической примеси образуется сидерит, избыточное содержание органического вещества приводит к возникновению пирита.

Относительно времени, в течение которого протекают восстановительные процессы, мнения исследователей расходятся. Н. М. Страхов (1955) считает, что наиболее интенсивно эти процессы идут в стадии раннего диагенеза в слабо уплотненных осадках, другие авторы предполагают, что этот процесс длительный. А. И. Перельман (1962) большую роль отводит восстановительным процессам в зоне гипергенеза, где породы могут подвергаться воздействию подземных вод, имеющих восстановительные свойства. Этот взгляд подтверждается и тем, что в

красноцветных толщах наиболее водопроницаемые породы чаще сероцветные. Ряд других фактов, в том числе и наши данные, как это будет показано ниже, подтверждают мнение А. И. Перельмана.

Обломочные породы красноцветной толщи, распространенной в Тенизской и Джекказганской впадинах, небогаты органической примесью, поэтому сидерит и пирит обнаруживаются в них чрезвычайно редко и в ничтожных количествах. Из подвижных реакционноспособных форм железа распространены гидроокислы железа и хлорит, количественные соотношения которых в основном и определяют цвет пород, являющийся одним из существенных признаков свит. Так, например характерным признаком кирейской свиты является присутствие вишнево-красных пород, владимировской свиты — чередование зеленовато-серых и красновато-коричневых пород, кайрактинской свиты — преобладание сероцветных пород и т. п. Можно предположить, что породы различных свит отличаются друг от друга содержанием органического вещества, а также закисного и окисного железа.

Чтобы получить химическую характеристику пород, сделано 14 анализов¹ обломочных пород, в которых определялись $C_{орг}$, FeO, Fe_2O_3 . Ряд образцов подвергался анализу на пиритную серу, присутствие которой не обнаружено. Для анализов отбирались мелкозернистые песчаники и алевролиты кирейской, владимировской, кайрактинской и кийминской свит, причем выбранные образцы имели цвет, типичный для этих свит. Образцы взяты из разреза по р. Жаман-Кайракты, для кирейской и владимировской — из разрезов по рекам Шабдар и Терсакан (обр. 16/76, 28/3, 18/3). Все эти породы изучались также и в шлифах. Результаты химических анализов показывают (табл. 1), что красноцветные породы кирейской свиты (обр. 1/2, 1/1, 16/76) характеризу-

Таблица 1

Содержание Fe_2O_3 , FeO и $C_{орг}$ в красноцветных и сероцветных породах разных свит Тенизской впадины (%)

Свиты	Номер образца	Породы	Fe_2O_3	FeO	$C_{орг}$
Кийминская	13/5	Песчаник красновато-серый мелкозернистый	3,59	1,79	0,05
	9/30	То же	2,94	1,95	0,10
	9/22	Алевролит зеленовато-серый	2,52	3,33	0,10
Кайрактинская	9/7	Алевролит серый	1,23	1,69	0,11
	8/13	Алевролит серый песчаный	2,09	2,42	0,29
	7/2	Алевролит зеленовато-серый	3,83	0,80	0,59
Владимировская	5/12	Алевролит зеленовато-серый	3,01	2,03	0,26
	2/2	То же	1,06	3,21	0,10
	2/12	Алевролит красновато-коричневый	4,13	0,88	0,14
	18/3	Алевролит вишнево-красный	6,88	0,71	0,03
	28/3	Алевролит красновато-коричневый	2,82	0,62	0,06
Кирейская	1/2	Алевролит розово-красный	5,13	0,13	0,08
	1/1	Песчаник красный мелкозернистый	3,75	0,08	0,18
	16/7	Песчаник вишнево-красный мелкозернистый	5,24	0,17	0,04

¹ Анализы проводились в химической лаборатории геологического факультета МГУ под руководством М. М. Чеховских.

ются очень низким содержанием закисного железа (от 0,08 до 0,17%) при высоком содержании Fe_2O_3 (от 3,75 до 5,24%). $S_{\text{орг}}$ в них очень мало (от 0,04 до 0,08), но в одном из образцов его содержание достигает 0,18%. Изучение шлифов показало, что для красноцветных песчаников и алевролитов кирейской свиты характерно обилие в цементе окислов железа, окаймляющих обломочные зерна и присутствующих в поровых пространствах, и большое развитие имеет кварцевый и кварц-альбитовый цемент.

В красноцветных породах владимировской свиты (обр. 2/12; 18/3, 28/3) в составе цемента помимо перечисленных выше компонентов в кирейской свите присутствует небольшое количество хлорита, что отражается на некотором увеличении содержания FeO (0,62—0,88), содержание Fe_2O_3 остается высоким (от 2,82 до 6,88%). Содержание $S_{\text{орг}}$ не увеличивается по сравнению с кирейской свитой. В зеленовато-серых алевролитах владимировской свиты наблюдается увеличение $S_{\text{орг}}$ (0,1—0,26%) при закономерно возрастающем количестве FeO (2,03—3,21%) и снижении Fe_2O_3 (1,06—3,01%), что отражает увеличенные роли хлорита в составе цемента.

В кайрактинской свите, где господствующее распространение имеют сероцветные породы (обр. 7/2, 8/13, 9/7), в последних обнаружены значительные колебания в содержании закисного и окисного железа (см. табл. 1). В больших пределах изменяется и содержание $S_{\text{орг}}$, причем нет прямой зависимости между количеством $S_{\text{орг}}$ и закисным железом: зеленовато-серый алевролит, заключающий $S_{\text{орг}}$ в количестве 0,59%, имеет минимальное количество FeO (0,80%) и максимальное Fe_2O_3 (3,83%). Можно предположить, что в данном случае обилие $S_{\text{орг}}$ маскирует красный цвет породы. Состав цемента в породах сложный: глинисто-карбонатный, кварцево-альбитовый, хлоритовый, железистый цементы часто присутствуют совместно.

В породах кийминской свиты (обр. 9/22, 9/30, 13/5) количество $S_{\text{орг}}$ заметно снижается (0,05—10%), причем оно минимально в красноцветном мелкозернистом песчанике (обр. 13/5), который содержит и наибольшее количество Fe_2O_3 (3,59%). В зеленовато-сером алевролите (обр. 9/22) обнаружено максимальное содержание FeO (3,33%) при небольшом сравнительно количестве $S_{\text{орг}}$ (0,10%). Таким образом, не всегда устанавливается прямая зависимость между содержанием в породах закисного железа и органического вещества. Такое несоответствие между содержаниями компонентов наиболее часто наблюдается в сероцветных породах. Возможно, это объясняется миграцией FeO в связи с довольно высокой его растворимостью.

Таким образом, химические анализы показали некоторые особенности распределения аутигенно-минералогических, реакционноспособных форм железа и $S_{\text{орг}}$ в обломочных породах различных свит Тенизской впадины.

Небольшое количество образцов, отобранных из разных свит и значительно различающихся составом цемента, не позволяет по результатам химических анализов выявить какие-либо закономерности в распределении подвижных аутигенных форм железа и органического вещества в различно окрашенных породах. В районе Джекказганского рудника в скв. 5498, вскрывающей разрез джекказганской свиты мощностью 200 м, было отобрано 42 образца алевролитов различного цвета и мелкозернистых песчаников. По цвету породы разделены на три группы: красноцветные (красно-бурые, бурые, коричневатые-бурые), сероцветные (зеленовато-серые и серые) и пестроцветные (зеленовато-бурые, буровато-серые и пятнистые). Во всех породах наблюдается глинисто-хлоритовый цемент, в котором содержится различное количество кальция и гидроокислов железа, последние почти во всех образцах замещают некоторое количество обломочных зерен.

Результаты анализов пород различного цвета из джезказганской свиты на $C_{орг}$, FeO и Fe_2O_3 даны в табл. 2 и показаны графически на рис. 19. Из рис. 19 видно, что далеко не всегда сероцветным породам соответствует повышенное содержание $C_{орг}$, в ряде случаев оно не выше, чем в красноцветных или пестроцветных породах (обр. 8в; 21, 26; 27; 23; 31). В то же время встречаются красноцветные породы с повышенным содержанием $C_{орг}$ (8а, 26а). Содержание Fe_2O_3 в породах также колеблется, тогда как содержание FeO сравнительно мало отклоняется от средней величины. Прямая связь между количеством FeO и $C_{орг}$ не проявляется, однако довольно отчетливо видна обратная связь между Fe_2O_3 и $C_{орг}$, иными словами в породах с повышенным количе-

Таблица 2

Содержание Fe_2O_3 , FeO и $C_{орг}$ в породах различного цвета из джезказганской свиты

Группа пород	Номер образца	Породы	Fe_2O_3	FeO	$C_{орг}$
Красноцветные	7а	Алевролит красно-бурый	3,60	1,58	Нет
	8а	Алевролит бурый	4,20	1,38	0,21
	9в	Алевролит коричневатого-бурый	4,40	1,58	Следы
	26	Алевролит красно-бурый	6,19	2,58	0,13
	26а	То же	4,40	2,98	0,35
	28	Песчаник красно-бурый мелкозернистый	4,60	2,18	0,11
	30	Алевролит красно-бурый	5,79	2,58	0,14
	31б	То же	3,80	2,18	Нет
	33	" "	4,60	1,58	"
	34б	Алевролит бурый	6,20	1,38	Следы
	35а	Песчаник красно-бурый мелкозернистый	2,60	2,18	Нет
Пестроцветные	5	Алевролит зеленовато-красновато-бурый	3,60	1,58	Нет
	6	Песчаник буровато-серо-зеленый мелкозернистый	3,61	1,18	0,11
	7	Алевролит зеленовато-бурый	2,99	0,60	0,14
	8б	То же	3,80	1,38	0,16
	9б	Алевролит буровато-зелено-серый	3,20	1,90	Следы
	10	Алевролит зеленовато-бурый пятнистый	3,40	2,58	Нет
	11	То же	4,00	1,58	Следы
	22	Алевролит красно-бурый пятнистый	4,00	2,38	0,11
	26б	Алевролит пятнистый	3,00	2,98	0,13
	26в	Алевролит буровато-зелено-серый	3,60	2,38	1,11
	28а	Алевролит пятнистый	6,59	2,18	0,18
	29а	Песчаник полосчатый мелкозернистый	3,80	2,58	Нет
	31а	Песчаник пятнистый мелкозернистый	2,39	0,80	"
	32	Алевролит зелено-бурый	3,00	1,58	"
	34а	Песчаник буроватый мелкозернистый	3,60	1,98	Следы
37	Песчаник буровато-серый мелкозернистый	2,58	1,80	0,15	
Сероцветные	8в	Алевролит зеленый	3,41	1,38	Следы
	9а	Песчаник серый мелкозернистый	3,20	1,58	0,10
	9г	Алевролит серо-зеленый	2,80	1,58	0,20
	21	Песчаник зеленовато-серый мелкозернистый	2,98	1,80	Следы
	25а	Песчаник зеленовато-серый	1,60	2,78	0,23
	26г	Песчаник зеленый мелкозернистый	2,20	2,58	Следы
	27	То же	2,21	2,58	Следы
	27а	Песчаник серый мелкозернистый	1,39	1,80	0,05
	29	То же	2,19	1,80	0,23
	31	Песчаник серый среднезернистый	2,01	1,58	Следы
	34	Песчаник зеленовато-серый мелкозернистый	3,20	1,58	0,09
35	Песчаник зеленоватый среднезернистый	2,21	1,38	0,18	

ством $C_{орг}$ часто наблюдается меньшее содержание Fe_2O_3 , а снижение содержания $C_{орг}$ сопровождается увеличением количества Fe_2O_3 (обр. 7, 9, 9а, 25а, 26а, 29, 34, 35, 7а, 9в, 26в, 33, 34а, 34б, 35а). Из табл. 2 видно, что во всех группах пород Fe_2O_3 содержится больше, чем FeO , причем количество FeO в красноцветных породах выше, чем в сероцветных. В пределах каждой группы содержания Fe_2O_3 , FeO и $C_{орг}$ значительно колеблются.

Очень отчетливо проявляются закономерности распределения реакционноспособного железа и органического вещества в породах, если мы обратимся к средним содержаниям этих компонентов в трех выделенных группах пород. Как показывают табл. 3 и рис. 20, а, от красноцветных пород к сероцветным закономерно уменьшается количество Fe_2O_3 , среднее содержание FeO и $C_{орг}$ остается одинаковым во всех группах пород. Пересчет средних содержаний Fe_2O_3 и FeO на суммарное количество Fe показывает, что наиболее богаты железом красноцветные породы, в которых количество его достигает 4,76%. В группе пестроцветных пород среднее содержание Fe 3,53%, а в сероцветных — 3,16%.

Полученные результаты можно подвергнуть сомнению в связи с тем, что красноцветные породы представлены преимущественно алевролитами, а сероцветные песчаниками; поэтому возникает вопрос не связано ли увеличение количества железа в красноцветных породах с их более тонкозернистым составом? Чтобы решить этот вопрос подсчитано среднее содержание Fe_2O_3 , FeO и суммарное Fe только красно-, пестро- и сероцветных алевролитов. Полученные результаты (см. табл. 3) и рис. 20, б показывают, что в алевролитах среднее содержание всех форм железа на 0,1—

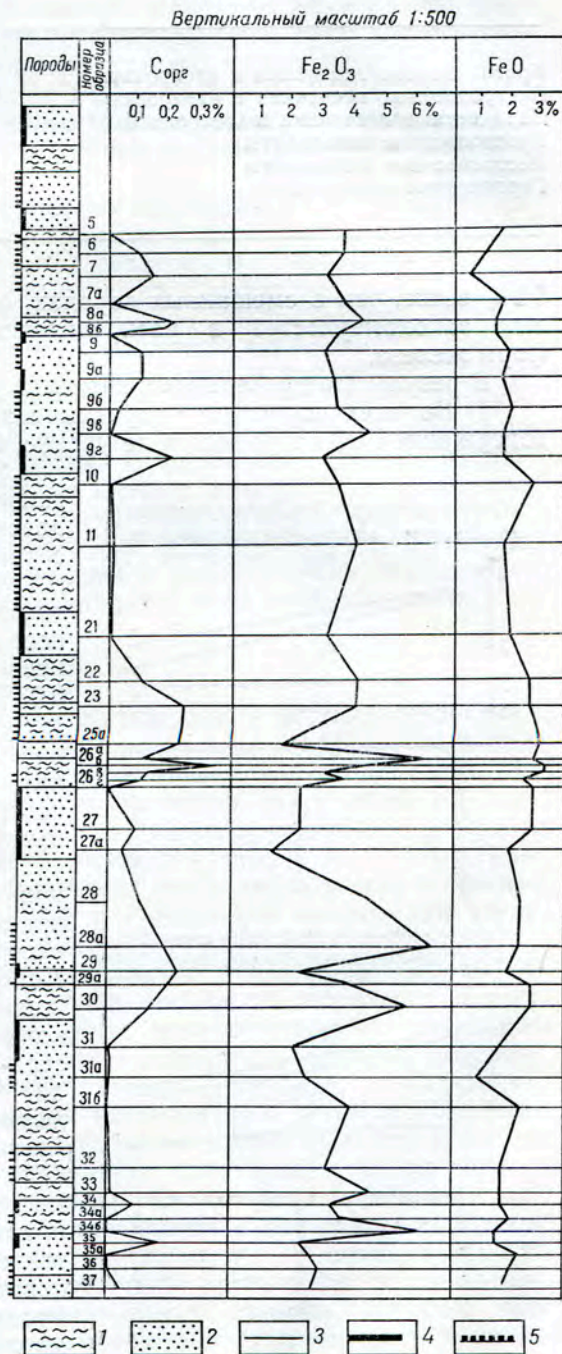


Рис. 19. Содержание $C_{орг}$, Fe_2O_3 , FeO и их распределение в разрезе скв. 5493.

1 — алевролит; 2 — песчаник. Породы: 3 — красноцветные, 4 — сероцветные, 5 — пестроцветные

Среднее содержание Fe_2O_3 , FeO , $C_{орг}$ и Fe суммарное в обломочных породах различного цвета %

Породы	Количество исследованных образцов	Fe_2O_3	FeO	$C_{орг}$	Fe суммарное
Красноцветные песчаники и алевролиты	11	4,58	2,02	0,08	2,70
Пестроцветные песчаники и алевролиты	10	3,53	1,87	0,08	3,92
Сероцветные песчаники и алевролиты	12	2,45	1,87	0,09	3,16
Красноцветные алевролиты	9	4,79	1,97	0,07	4,89
Пестроцветные алевролиты	14	3,71	1,95	0,11	4,11
Сероцветные алевролиты	2	3,10	1,49	0,10	3,32

0,2% выше, чем в смешанных породах, однако это не меняет выявленных закономерностей в распределении аутигенно-минералогических форм железа.

В результате проведенных анализов установлено:

1. Во всех изученных породах независимо от их цвета среднее содержание FeO сохраняется на уровне, близком к 2%.

2. Среднее содержание Fe_2O_3 закономерно убывает от красноцветных пород к пестроцветным и сероцветным.

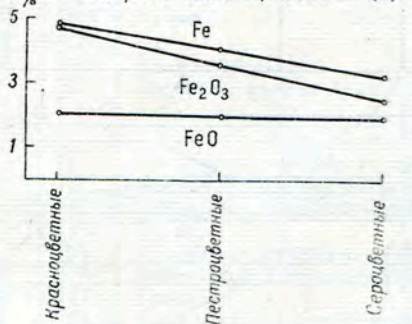
3. Среднее содержание $C_{орг}$ почти не изменяется в породах различного цвета, уменьшаясь в красноцветных породах лишь на 0,01—0,03%.

4. Красновато-бурая окраска пород обусловлена присутствием в них избыточного количества Fe_2O_3 по сравнению с породами сероцветными.

А. Н. Гейслер (1949), изучавший распределение Fe_2O_3 и FeO в красно- и сероцветных глинах нижнепермской красноцветной толщи Донбасса, установил такую же закономерность, а именно: близкое количественное содержание FeO в серо- и красноцветных глинах (около 1%) и значительное увеличение количества Fe_2O_3 в красноцветных глинах (от 3,3% в сероцветных до 8,9% в красноцветных). Он отметил, что сероцветные глины, как правило, содержат больше примеси тонкообломочного материала, следовательно, являются более водопроницаемыми. Последняя закономерность обычно отмечается почти во всех сероцветных толщах.

Полученные нами результаты, не подвергая сомнению установившееся мнение о том, что в красно-

Среднее содержание Fe_2O_3 , FeO и суммарное Fe в песчаниках, алевролитах красноцветных, пестроцветных и сероцветных (а)



Среднее содержание Fe_2O_3 , FeO и суммарное Fe в алевролитах красноцветных, пестроцветных и сероцветных (б)

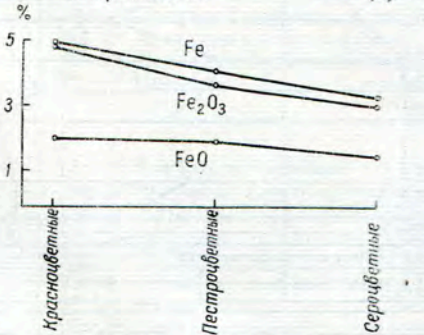


Рис. 20. Среднее содержание (%): Fe_2O_3 , FeO и Fe суммарное

а — в песчаниках и алевролитах красно-, пестро- и сероцветных, б — в алевролитах красно-, пестро- и сероцветных

цветных толщах серая окраска пластов возникает в результате восстановительных процессов, протекающих после образования осадков, заставляют несколько иначе представлять течение этих процессов.

Химические анализы показывают, что количество $C_{орг}$ и FeO в красноцветных и сероцветных породах примерно одинаковы, следовательно, можно предположить, что восстановительные процессы протекали в них с одинаковой интенсивностью. Вероятно, образование хлорита лимитировалось не количеством генерируемого FeO, а наличием свободного Al_2O_3 и SiO_2 , необходимых для его возникновения и перехода FeO в твердую фазу. Излишек FeO в виде $Fe(HCO_3)_2$, обладающего достаточно высокой растворимостью, удалялся. В связи с этим, пласты, обладающие большей водопроницаемостью, потеряли часть Fe и приобрели серый цвет.

Очевидно, описанные выше процессы протекали в зоне гипергенеза под воздействием подземных вод, имевших восстановительный характер, поскольку в изученных образцах сероцветные породы не отличаются повышенным содержанием органического вещества.

Следует иметь в виду, что закономерность распределения аутигенно-минералогических форм железа в различно окрашенных породах не является универсальной, но имеет место лишь в тех случаях, когда сероцветные породы, присутствующие в красноцветной толще, отличаются более высокой водопроницаемостью по сравнению с породами красноцветными, т. е. менее глинисты. В некоторых случаях наблюдается иное распределение окрасок, а именно: алевролитам и аргиллитам более свойствен серый цвет, а песчаникам красный, как это отмечено для кийминской свиты бассейнов рек Жаман-Кайракты и Ацилы. По-видимому, здесь процесс образования и распределения реакционноспособных подвижных форм железа подчинен иной закономерности.

АРГИЛЛИТЫ

В западной части Центрального Казахстана в верхнепалеозойских отложениях аргиллиты имеют подчиненное значение, чаще всего они встречаются в виде тонких прослоев и линзочек среди алевролитов. По разрезу аргиллиты распространены неравномерно, так в кирейской свите они составляют примерно 4% от всего разреза, а в таскудукской и того меньше, во владимировской и джезказганской — до 1—2%. Наиболее значительное присутствие глинистых пород наблюдается в кенгирской, жиделисайской, кайрактинской и кийминской свитах, они здесь составляют примерно до 10%, реже несколько больше.

Аргиллиты представляют собой различно окрашенные породы от красно-бурых до зеленовато-серых тонов, весьма однообразного облика со скорлуповатой, тонкоплитчатой, реже мелкооскольчатой, отдельностью. Иногда наблюдается очень тонкая слоистость, которая обусловлена чередованием тонких слоев различной окраски, по-видимому, связанной с различным содержанием растительного детрита и железистых минералов. Аргиллиты обычно в пачках переслаиваются с песчаниками и алевролитами, где они образуют слои мощностью от первых сантиметров до 1—2 м. Граница между обломочными породами и аргиллитами отчетливая. Нижняя обычно ровная с постепенным переходом, верхняя — размытая, неровная, ячеистая, на ее поверхности наблюдаются нагромождения мелких обломков аргиллитов. Часто аргиллиты содержат карбонатную и алевритовую примесь, особенно это характерно для верхнепалеозойских отложений (таскудукская и джезказганская свиты) Джезказганской впадины.

При изучении минерального состава аргиллитов применялись различные методы: петрографический, органических красителей, термический, рентгеноструктурный и электронномикроскопический.

Для большинства образцов использован не весь комплекс методов, в частности два последних — рентгеноструктурный и электронномикроскопический.

Изучение пород под микроскопом не дало желательных результатов, потому что большинство их представляет собой непрозрачную массу вследствие значительной железистой, реже органической, примеси. Поэтому определение минерального состава глинистых пород затруднительно. В некоторых шлифах видно, что основная масса породы сложена мельчайшими чешуйками гидрослюды, кальцита, кварца и обломками других минералов. Гидрослюдистый материал выделяется в виде тонких буровато-желтоватых или красно-бурых пластинок изометрической формы, изредка можно наблюдать, что гидрослюды каолинизированы (породы кайрактинской, жиделисайской, кийминской свит).

Метод органических красителей широко использован в полевых условиях для определения состава аргиллитов. С его помощью были получены первоначальные данные, которые облегчили отбор образцов для термических и других исследований. Этим методом были опробованы породы верхнего палеозоя северного и южного крыльев Тенизской впадины и северного Джекказганской. Установлено, что аргиллиты по северному крылу содержат в основном гидрослюду, каолинит встречается в кайрактинской и кийминской свитах, значительно реже — во владимировской. На южном крыле в разрезе по р. Кулан-Утпес в кирейской и владимировской свитах наряду с гидрослюдами в аргиллитах присутствует монтмориллонит и каолинит. По руч. Эспесай количество монтмориллонита увеличивается в глинистых породах кийминской свиты, а в кайрактинской повышается содержание каолинита. Таким образом, состав аргиллитов несколько отличается по содержанию минеральных компонентов.

В Джекказганской впадине количество аргиллитов значительно меньше, чем в Тенизской впадине. В таскудукской, джекказганской и жиделисайской свитах аргиллиты состоят из гидрослюды, а в некоторых образцах присутствует и монтмориллонит. Для кенгирской свиты характерно обилие каолинита с примесью гидрослюды.

Приведенные данные показывают, что применение метода окрашивания очень желательно в полевой обстановке, поскольку он дает примерный состав аргиллитов и помогает отбору образцов для дальнейших исследований. Это особенно важно, когда в разрезе много прослоев аргиллитов и берется значительное число образцов для анализов.

Термический анализ¹. Этот метод позволяет уверенно говорить о наличии в аргиллитах гидрослюды и каолинита. Термическому анализу подверглись 110 образцов глинистых пород из Тенизской и Джекказганской впадин. Наибольшее количество образцов взято из Тенизской впадины, где значительно шире развиты аргиллиты. Многочисленные термограммы глинистых пород из Тенизской впадины обнаруживают между собой большое сходство, почти на всех проявляется два эндотермических эффекта — в интервалах 100—200° и 550—800°, — указывающие на присутствие гидрослюды. Другие глинистые минералы из аргиллитов не дают отчетливых термических эффектов. Почти на всех термограммах виден эндотермический эффект в интервале 800—900°, свойственный кальциту. В аргиллитах кайрактинской и кийминской свит, кроме того, обнаруживается экзотермический эффект в интервале 450—500°, свидетельствующий о присутствии в породах значительного количества органического вещества, а возможно, и пирита.

Термические кривые глинистых пород таскудукской и джекказганской свит очень невыразительны, что, очевидно, связано с наличием

¹ Термические анализы проводились в лаборатории Карагандинского ГУ П. О. Миллером на установке УТА-1.

в глинистых породах большого количества обломочного материала, являющегося инертной примесью. Небольшие эндотермические эффекты при 140—200° и 575—600° указывают на присутствие гидрослюды.

В глинистых породах жиделисайской свиты, очевидно, большую роль играет каолинит, так как на термограммах отчетливо проявляются два эффекта — эндотермический при температуре около 600° и экзотермический при 970—1000°, что характерно для каолинита. Слабый эндотермический эффект, наблюдающийся при температуре около 200°, свидетельствует о присутствии в породах небольшого количества гидрослюды.

Полученные нами результаты термического анализа дают представление о главнейших компонентах глинистых пород, но не позволяют детализировать их состав.

Рентгеноструктурный анализ был применен для 30 образцов из различных свит Тенизской и Джезказганской впадин¹. По всему разрезу верхнего палеозоя наблюдается сходная картина распределения глинистых минералов.

По северному крылу Тенизской впадины в кирейской свите присутствуют гидрослюда, хлорит и каолинит (?). Выше по разрезу во владимировской свите аргиллиты содержат гидрослюду, каолинит, хлорит; в верхней части владимировской свиты, кроме того, присутствует монтмориллонит (р. Жаман-Кайракты, р. Жаксы-Кайракты). В кайрактинской свите аргиллиты состоят из гидрослюды, каолинита, хлорита, причем примесь каолинита значительна. Монтмориллонит встречается очень редко и обнаружен только в одной пробе по р. Атыжек.

В кийминской свите состав аргиллитов такой же, как и в кайрактинской, только каолинита значительно меньше, аргиллиты состоят главным образом из гидрослюды и хлорита.

По южному крылу Тенизской впадины проанализировано 12 проб из кирейской, владимировской и кийминской свит. В пробах из кирейской свиты установлены хлорит и смешаннослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого типа с преобладанием гидрослюдистого компонента. В верхней пачке свиты обнаружен монтмориллонит, смешаннослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого типа с преобладанием разбухающего компонента и примесь хлорита. Во владимировской свите во всем разрезе аргиллиты состоят из монтмориллонита, смешаннослойных образований монтмориллонит-гидрослюдистого типа с преобладанием гидрослюдистого компонента, гидрослюды и хлорита.

В аргиллитах кийминской свиты установлен тот же комплекс минералов: монтмориллонит, хлорит, смешаннослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого типа (с преобладанием гидрослюдистого компонента).

В Джезказганской впадине и Шубаркульской синклинали красноцветные верхнепалеозойские отложения содержат малочисленные прослойки аргиллитов и очень часто они засорены алевритовым материалом. Опробованный разрез на севере Джезказганской впадины дает представление о составе глинистых пород. В таскудукской свите преобладают глинистые породы, состоящие из гидрослюды с небольшой примесью хлорита, реже встречается гидрослюда с небольшой примесью разбухающего компонента. В джезказганской свите состав глинистых пород тот же.

П. Т. Тажибаева (1964), проводившая специальные литологические исследования в районе Джезказгана, указывает на присутствие гидрослюды и монтмориллонита в обеих свитах. В жиделисайской свите

¹ Анализ проводился на приборе УРС-50 и И-М на медном антикатоде в лаборатории литологии МГУ Л. Г. Рекшинской.

монтмориллонит и гидрослюда, а в кенгирской монтмориллонит замещаются каолинитом.

В Шубаркульской синклинали глинистые породы джезказганской свиты состоят из смешаннослойных образований монтмориллонита гидрослюдистого типа (с преобладанием гидрослюдистого компонента) и монтмориллонита.

Жиделисайская свита Шубаркульской синклинали по составу глини близка к жиделисайской свите района Джезказгана. В глинах отмечаются смешаннослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого типа (с преобладанием гидрослюдистого компонента) и каолинит. Преобладающий минерал глини свиты — каолинит.

По приведенным данным, комплекс глинистых минералов очень простой, двухкомпонентный, реже трехкомпонентный (юг Тенизской впадины и Шубаркульская синклиналь, табл. 4).

Таблица 4

Ассоциация глинистых минералов в свитах Тенизской и Джезказганской впадин

Свиты	Тенизская впадина				Джезказганская впадина				
	р. Жаман-Кайракты	р. Арчалды	р. Кулан-Утлес	Эспесай	Свиты	Пектас	Джезказган	Кунола	Шубаркуль
Кийминская	(К), Г, Х	М, Г	—	М, Г, С, М	Кенгирская	—	К, Г	К, Г	—
Кайрактинская	Х, Г	М, Г	—	Г, М	Жиделисайская	Г, М	Г, М	Г, К	См, Г, К
Владимировская	Г, См, Х	—	М, Г, См	—	Джезказганская	Г, К, Х	Г, К, Х	Г, К	См, М
Кирейская	Г, (К)	Г, Х	М, См	М, См, Г	Таскудукская	Г, Х	Г, Х	Г, К	

Примечания. М — монтмориллонит, Г — гидрослюда, К — каолинит, См — смешаннослойные образования монтмориллонит-гидрослюдистого типа, Х — хлорит.

Электронномикроскопическому исследованию подверглось небольшое количество образцов. Монтмориллонит был установлен в одном образце. По его характерным признакам — отсутствию сколько-нибудь четких линий ограничения, размытости контуров на снимках — они постепенно, без видимых границ, сливаются с окружающим фоном. На снимках монтмориллонит выглядит пятнистым, как бы представляя собой студенистую массу.

Смешаннослойные образования не имеют характерных особенностей, на снимках они очень похожи на гидрослюды, не характерны для этих образований и дифрактометрические кривые.

Приведенные данные указывают на развитие на юге Тенизской впадины и в Шубаркульской синклинали аридного климата, так как здесь встречен монтмориллонит, который представляет собой крайнюю стадию континентального выветривания, а смешаннослойные образования — продукт незавершенного выветривания.

Наличие гидрослюды и каолинита на севере Тенизской впадины и в Джезказганской впадине можно объяснить не только климатическими условиями, но можно попытаться связать содержание каолинита с изменением состава поступавшего обломочного материала и его быстрым захоронением. Образование каолинита, по-видимому, связано с тектоническими движениями. Если тектонические движения мало активны,

то может сформироваться кора выветривания, обогащенная каолини-
том; в случае интенсивных движений кора выветривания не успевает
образоваться и не разложившиеся продукты смываются.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы в составе красноцветной толщи играют резко
подчиненную роль и чаще всего составляют около 2% от объема раз-
реза, встречаясь среди обломочных пород преимущественно в виде пла-
стов небольшой мощности. Они образуют прослои.

В Тенизской впадине кайрактинская свита наиболее богата карбо-
натными породами, которые часто составляют 5—10% разреза, а в
некоторых районах (реки Шабдар, Терсаккан) в верхней части кайрак-
тинской свиты содержание их достигает 40%.

В Джекказганской впадине в кенгирской свите карбонатные породы
имеют господствующее распространение, особенно в ее центральной ча-
сти (бассейны рек Жезды и Каракингир). Помимо полевых наблюдений
над формами залегания, текстурными и структурными особенностями
карбонатные породы изучались в шлифах, а для выяснения минераль-
ного состава пород применялся термический, химический и термометри-
ческий анализы. Карбонатные породы имеют преимущественно крипто-
кристаллическую структуру, что не позволяет пользоваться оптически-
ми методами определения состава карбонатных минералов.

Термическими анализами получено 48 термограмм карбонатных
пород из Тенизской впадины и 47 термограмм из Джекказганской впа-
дины. Кроме того, образцы карбонатных пород из Тенизской впадины
подверглись химическому анализу¹. Термометрическим анализам под-
верглись 45 образцов карбонатных пород из Тенизской впадины и
27 образцов из Джекказганской впадины. (Термометрический анализ
является новым скоростным методом количественного определения СаО,
MgO. Метод основан на изменениях температуры при реакциях, воз-
никающих в растворах.) Карбонатные породы Тенизской впадины со-
стоят в основном из кальцита и лишь изредка (кайрактинская свита,
р. Жаман-Кайракты) в них присутствует доломит. В других районах
в карбонатных породах кайрактинской свиты доломит не обнаружен.
Химический анализ (табл. 5) подтверждает присутствие доломита в
известняках и в карбонатных конкрециях кайрактинской свиты по ре-
кам Жаман-Кайракты, Кокпекты и Терсаккан. В одном из пластов
(обр. 17) количество доломита достигает 29%. Небольшая примесь до-
ломита обнаружена также в некоторых пластах известняков владими-
ровской и кийминской свит. В некоторых пластах и карбонатных кон-
крециях кайрактинской свиты, кроме того, в небольшом количестве
установлен сидерит. Содержание нерастворимого остатка в карбонат-
ных породах значительно и часто превышает 20%; наиболее высока
эта примесь в карбонатных конкрециях. Термометрические анализы,
кроме того, устанавливают небольшую примесь доломита.

В карбонатных породах Джекказганской впадины термическими и
термометрическими анализами установлен тот же минеральный состав
(табл. 6). Кальцит играет главную роль в карбонатных породах таску-
дукской, джекказганской и жиделисайской свит, сравнительно редко
встречается примесь доломитов (от 1 до 7%). В кенгирской свите во
всех карбонатных породах присутствует доломит, часто количественно
преобладающий над кальцитом. Нередко карбонатные породы в этой
свите представлены известковистыми доломитами (см. табл. 6).

¹ Химические и термометрические анализы выполнены в химической лаборатории
геологического факультета МГУ под руководством М. М. Чеховских.

Таблица 5

Химический и минеральный составы карбонатных пород Тенизской впадины (%)

Район	Свита	Номер образца	Описание породы	Непрореагировавший остаток	CO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	CaCO ₃	MnCO ₃	MgCO ₃	FeCO ₃	FeO слиткакт-ный	MgO слиткакт-ный	Остаток CO ₂	Доломит	Сидерит	
Р. Жаман-Кайракты	Кийминская	9,25	Известняк буровато-серый. Жилки кальцита	16,82	35,31	1,0	0,35	1,53	44,08	81,21	0,57	—	—	1,0	1,53	—	—	—	
		8,11	Известняк темно-серый, пятнистый, неслоистый	26,48	30,86	1,29	0,44	2,05	86,61	65,33	0,71	—	—	—	1,29	2,05	—	—	—
	Кайрактинская	7,19	Конкреция темно-серая извествковистая	67,62	12,63	0,32	0,09	2,05	12,08	21,58	0,13	4,29	0,52	—	—	—	0,86	9,38	0,84
		7,17	Известняк черный мелкокристаллический слоистый. Жилки кальцита	43,38	23,15	2,17	0,45	6,39	19,90	35,51	0,73	13,30	0,89	1,62	—	—	—	29,23	3,5
	Владимировская	2,6	Известняк темно-серый мелкокристаллический неслоистый	29,98	25,29	0,72	0,45	0,78	30,56	54,54	0,73	1,63	0,29	0,43	—	—	—	3,66	—

Северная часть Тенизской впадины

Р. Ащилы	Климминская	40/3 Известняк морфный	серый пелито-	26,78	30,93	0,22	1,24	Следы	39,09	69,76	2,01	—	—	—	—	—
		37/3 Известняк лический	серый кристал-	21,54	33,40	0,25	0,55	0,78	41,94	74,85	0,89	0,98	—	—	—	2,14
		37/2 Известняк сланцеватый	темно-серый пелитоморф-	20,06	33,42	0,14	0,91	0,78	42,29	75,47	1,47	—	—	—	—	0,78
Терсак-		31 Конкреционный	известняк	24,72	32,34	0,40	0,55	1,02	40,52	72,32	0,89	0,40	—	—	—	0,83
кан		21/5 Известняк серый		9,78	38,75	0,36	0,18	1,28	37,32	66,60	0,29	2,68	0,58	—	—	7,74
	Кайрак-	20/3 Конкреция известковистая		24,40	31,86	1,15	0,30	1,06	37,15	66,30	0,48	2,22	1,83	—	—	0,68
р. Кок-	тинская	20/2a Известняк комковатый	темно-серый	12,42	38,10	0,57	0,41	1,02	46,91	83,72	0,66	1,99	—	—	—	0,07
пекты		16/3 Известняк морфный	серый пелито-	3,06	40,84	0,14	1,10	Следы	51,89	92,60	1,77	—	—	—	—	—
р. Шаб-	Кирейская		с гипсом													Следы
дар																

Южная часть Тенгской впадины

Минеральный состав карбонатных пород, их мощность, структурные и текстурные особенности, состав и количество органической и обломочной примеси и другие признаки тесно связаны с условиями осадконакопления, поэтому в различных фациях карбонатные породы имеют свои характерные особенности.

В фации солеродной лагуны жиделисайской и кенгирской свит карбонатные породы слагают мощные пачки, в составе которых больше мергелей. Известняки и доломиты образуют пласты мощностью от нескольких сантиметров до 1 м. Преобладает тонкогоризонтальнослоистая текстура, встречается также брекчированная и комковатая. По наслоению часто рассеян мелкий растительный детрит. Структура карбоната криптокристаллическая.

Фации реликтовых лагун, распространённые в кирейской свите, включают карбонатные породы преимущественно в виде конкреций, реже в пластах небольшой мощности (от 3—5 до 10—20 см). Они сложены криптокристаллическим кальцитом, неравномерно железненным с микрожеодами и жилками бесцветного мелкокристаллического кальцита и имеют вишнево-бурую, коричневатую или розовато-серую окраску; иногда наблюдаются перекристаллизованные обломки тонких раковин. В некоторых пластах присутствует большое количество идиоморфных кристаллов гипса (до 1 мм), изредка в пластах изве-

	Джезказганская	Конкреция серая известковистая Конкреция серого цвета	1680/62 1680/10	18,05 26,1	0,0 0,0	0,6 0,25	32,22 46,59	— —	0,97 0,41	— —
Р. Жезды	Таскудукская	Известняк черный конкреционный	113/1	40,5	0,2	2,1	72,29	0,42	3,40	—
		Известняк серый комковатый Известняк красноватый конкреционный	475/02 475/4a	42,7 36,8	0,4 0,4	2,7 1,7	76,22 65,69	0,84 0,84	4,37 2,75	1,8 1,8
Р. Улькен-Жезды	Кенгирская	Известняк черный пелитомоф-ный	108/7a	25,1	15,8	0,15	44,80	33,04	0,24	2,3
		Известняк светло-серый кристаллический	108/8	20,4	0,5	0,85	38,41	1,05	1,4	2,3
Р. Кумола	Жедилсайская	Конкреция серого кристаллического известняка	480/4a	23,2	0,0	1,6	41,41	—	2,59	—
		Конкреция кристаллического розово-серого известняка	480/4b	34,00	0,0	1,0	60,69	—	1,62	—
		Конкреция серого известняка	108/14a	54,8	0,0	1,6	97,82	—	2,52	—
		Известняк серый плитчатый	131/4	35,6	1,5	1,4	63,55	3,14	2,37	6,9
Р. Дюсембай	Таскудукская	Конкреция красновато-бурого цвета	123/2a	16,0	0,3	0,5	28,56	0,63	0,81	1,4
Р. Белеуты	Джезказганская	Известняк серый	130/19	43,65	0,75	1,5	77,92	1,57	2,43	3,4
		Известняк серый тонкокристаллический	130/17b	35,0	0,0	1,05	62,47	—	1,70	—

стняка встречаются тонкие линзовидные прослои гипса (2—3 см). Термометрические анализы показывают, что некоторые пласты известняков содержат небольшую примесь доломита (табл. 7, обр. 214/4, 61/4; табл. 8, обр. 175/1, 176/1а). Количество глинистой и алевроитовой примеси значительно колеблется.

Фация глубоководных озер (наиболее распространенная в кайрактинской свите южной части Тенизской впадины, в районе рек Ащилы и Терсаккан) включает пласты известняков мощностью от нескольких сантиметров до 2—3 м, чередующихся и тонко переслаивающихся с пластами мергелей и алевролитов. Известняки серые и темно-серые с неотчетливо выраженной горизонтальной слоистостью, состоят из криптокристаллического кальцита, включают очень небольшую примесь глинистого и мелкоалевролитового материала. Изредка в их составе участвует небольшое количество доломита (см. табл. 5, обр. 21/5, 20/3, 20/2а).

Под микроскопом в карбонатах наблюдается криптокристаллическая структура; они слегка буроватые от дисперсно рассеянной в них примеси гидроокиси железа и органического вещества, иногда породу пересекают тончайшие жилки мелкокристаллического бесцветного кальцита. Из органических остатков довольно часто встречается большое количество микроскопически мелких тонких раковин остракод (0,3—0,5 мм), располагающихся по наслению вместе с глинисто-алевроитовой примесью. Иногда присутствуют обломки раковин филлопод и пелеципод того же размера.

Карбонатные породы, относящиеся к прибрежной и мелководной озерной фациям, широко распространены, встречаются во всех свитах всех районов; они имеют разнообразный состав и текстурные признаки. Наиболее характерным для них является присутствие обильной алевроитовой примеси, частично замещенной карбонатом. Количество нерастворимого остатка в карбонатных породах сильно колеблется и связывает их постепенными переходами с алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Цвет пород серый, светло- или красновато-серый. Структура преимущественно криптокристаллическая, изредка мелкокристаллическая. Довольно часто карбонат окрашен в буроватый цвет тонкорассеянными гидроокислами железа, последние иногда присутствуют и в тонких жилках (в тысячных долях мм), пересекающих породу в различных направлениях. Текстура преобладает массивная. Остатки раковин встречаются преимущественно в обломках. На поверхности пластов изредка наблюдаются знаки волновой ряби, следы, капель ползания червей и трещины усыхания. К этой же фации относятся пласты оолитовой и брекчиевидного известняка, присутствующие в кайрактинской и кийминской свитах в ряде районов Тенизской впадины и в кенгирской свите Джезказганской впадины (по рекам Жезды и Каракингир). Оолитовые темно-серые, почти черные, известняки иногда линзовидной формы встречаются в пластах мощностью 0,2—1 м. Состоят они из сферических и слегка уплощенных оолитов размером 0,3—0,5 мм. В оолитах различаются две оболочки: внутренняя, состоящая из мелкокристаллического кальцита, и наружная криптокристаллическая, слабо лимонитизированная. Центральная часть оолитов сложена обломочными зернами, полностью или частично замещенными кальцитом. Оолиты сцементированы мелкокристаллическим кальцитом, включающим неотсортированные песчаные зерна и перекристаллизованные обломки раковин.

Брекчиевидные известняки, также относящиеся к мелководной или прибрежно-озерной фации, имеют линзовидное залегание и состоят из обломков мелкокристаллического известняка угловатой формы, сцементированных пелитоморфным кальцитовым мергелем. К тому же типу пород относится наблюдавшаяся в кайрактинской свите в районе р. Жаман-Кайракты оползневая брекчия, состоящая из тонких пластинок

Таблица 7

Состав карбонатных пород южной части Тенизской впадины по термометрическим анализам (%)

Район	Сынта	№ обр.	Породы	СаО	MgO	MnO	CaCO ₃	MgCO ₃	MnCO ₃	Долю- миг
Руч. Эспе	Кийминская	79/6	Известняк конcretionный серый порфириовидный	51,4	1,0	1,8	91,72	2,1	2,91	4,6
		78/2	То же	28,1	0,0	0,45	50,15	—	0,73	—
		77/2	Известняк серый порфириовидный	39,8	2,0	2,1	71,03	4,18	3,4	9,1
		76/5а	Известняк конcretionный серый	24,1	0,2	0,6	48,01	0,42	0,97	—
		76/2	Конкреция известковистая красная	31,3	0,1	0,8	55,86	0,21	1,3	—
		76/1	Конкреция голубовато-серая	22,1	0,0	0,55	41,05	—	0,89	—
74/6	Известняк конcretionный серый	40,95	0,1	1,55	73,08	0,21	2,51	—		
69/6	Известняк конcretionный красноватый кристаллический	31,95	0,2	0,8	57,09	0,42	0,89	—		
р. Терсақан	Кайрактинская	69/8	Известняк серый микрослонстый	47,6	0,1	1,50	84,95	0,21	2,43	—
	Владимировская	84/5 скв. 84	Конкреция известняка серовато-красная	40,6	0,0	0,15	72,46	—	0,24	—
р. Шабдар	Кирейская	214/4	Известняк светло-серый порфириовидный	41,20	0,50	0,95	73,53	1,05	1,54	2,3
пос. Мендыш	Кайрактинская	47/116	Известняк темно-серый плитчатый	47,3	0,0	1,05	74,41	—	1,7	—
Оз. Керей	Кирейская	81/11	Известняк серый порфириовидный с гипсом	37,7	0,0	1,45	67,28	—	2,35	—
		81/2	Известняк серый порфириовидный с кальцитом	28,75	0,0	0,35	51,31	—	0,56	—
р. Кулаи-Углес		63/17а	Конкреция красновато-серая	26,8	0,2	0,85	47,83	0,42	1,37	—
		63/22	Известняк серый порфириовидный	37,7	0,0	1,85	67,28	—	3,0	—
		62/3	Известняк серый с гнездами кальцита	50,39	0,0	0,0	89,98	—	—	—
		61/7	Известняк серый мелкокристаллический	35,4	0,0	0,9	63,18	—	1,46	—
		61/4	Конкреция известняка порфириовидного с гипсом	30,5	0,6	0,55	54,43	1,26	0,89	2,8
60/3	Конкреция известняка серого	23,55	0,2	1,3	41,67	0,42	2,10	—		

Состав карбонатных пород северной части Тенизской впадины по термометрическим анализам (%)

Район	Свита	№ обр.	Порода	CaO	MgO	MnO	CaCO ₃	MgCO ₃	MnCO ₃	Доломит
р. Жаксы-Кайракты	Кийминская	190/32	Известняк темно-серый пелитоморфный	42,05	0,0	0,70	75,04	—	1,13	—
		189/4	Известняк темно-серый оолитовый	44,65	0,0	0,0	79,68	—	—	—
		189/19a	Известняк серый пелитоморфный конкреционный	33,20	0,0	0,65	59,25	—	1,05	—
		189/17a	Известняк серый пелитоморфный	35,75	1,30	0,65	63,79	2,72	1,05	6,0
р. Жаксы-Кайракты	Кайрактинская	187/8	Известняк темно-серый пелитоморфный	22,1	0,90	0,05	39,44	1,88	0,08	4,1
		186/8a	Конкреционный известняк темно-серый пелитоморфный	34,25	0,95	0,20	61,12	1,99	0,32	4,4
		186/4	Конкреция карбонатная темно-серая пятнистая пелитоморфная	7,20	1,40	0,10	12,85	2,93	0,16	6,4
р. Жиландинка	Кайрактинская	180/4	Известняк зеленовато-серый пелитоморфный	21,30	0,30	0,25	38,01	0,63	0,40	—
		179/1	Известняк темно-серый мелкокристаллический	37,6	0,50	0,90	67,10	1,05	1,45	2,3
		171/1a	Известняк серый пелитоморфный	14,90	0,35	0,20	26,59	0,73	0,32	1,7
		173/1	Известняк конкреционный зеленовато-серый пелитоморфный	30,5	0,20	0,70	54,43	0,42	1,13	—
		175/1	Известняк серый мелкокристаллический	33,1	0,30	0,45	59,07	0,62	0,72	1,4
		176/1a	Известняк розовато-серый конкреционный	18,40	0,40	0,10	32,84	0,84	0,16	1,8
2/53	То же	40,05	0,0	0,20	71,47	—	0,32	—		
Жабай	Владимировская	181/5	Известняк темно-серый мелкокристаллический	29,60	0,20	0,40	51,04	0,42	0,64	—

р. Арталы	Кийминская	170 1а	Известняк темно-серый пелитоморфный с кристаллами гипса	48,8	0,0	1,10	87,09	--	1,78	--
		168 7а	Известняк темно-серый брекчвидный	43,30	0,0	1,20	77,27	--	1,94	--
		168 7	Известняк розовато-серый пелитоморфный	40,70	0,0	1,40	72,63	--	2,27	--
		168 4в	Известняк серый конкреционный	20,50	0,35	0,25	46,58	0,73	0,40	1,7
		163 6	Конкреция известняка темно-серого порфирвидного	47,55	0,70	0,75	84,86	1,46	1,21	3,2
Ишимская мульда	Владимировская Кирейская	211 12а	Известняк серый пелитоморфный	20,7	1,42	1,33	36,94	2,7	2,1	6,0
		211 2	То же	17,45	0,4	0,15	31,68	0,77	0,24	1,7
Ново-Михайловская мульда		204 6в	Конкреция зеленовато-серая	26,5	0,0	0,45	47,3	0,0	0,72	--
		204 5	Известняк серый мелкокристаллический	51,4	0,10	0,40	91,74	0,2	0,65	--
		203 6а	Конкреция серая известковистая	31,2	1,2	0,4	55,69	2,3	0,65	5,0

глинистого, криптокристаллического известняка, надвинутых одна на другую и косонаправленных в одну сторону.

Карбонатные породы, относящиеся к фации застойных озер, наиболее широко распространены в кайрактинской свите, слагая пласты мощностью от 0,1 до 0,1—1,5 м. Обычно породы темно-серые иногда желтовато-серые или почти черные из-за обилия в них органической примеси. Как показывают химические анализы (табл. 5, обр. 7/17), в их составе часто присутствует значительное количество доломита, а иногда также и небольшое количество сидерита. Основную массу породы составляет криптокристаллический карбонат, включающий более или менее значительную примесь обломочных зерен алевритовой размерности, в значительной мере замещенных карбонатом. Обломочные зерна часто распределены по горизонтальной микрослоистости, образуя слои мощностью от 0,1 до 1 мм. К этим слоям приурочена примесь углестого вещества в виде мелких зерен и обрывков фюзенизированных растительных тканей, реже встречаются крупные фрагменты листьев и стеблей. Довольно часто присутствуют раковины остракод, филлопод и чешуя гаиноидных рыб. В слоях, обогащенных органической примесью, наблюдаются гидроокислы железа, в некоторых случаях форма их указывает на то, что они замещают пирит. Иногда наблюдается небольшое количество мелкоагрегатных, слегка буроватых зерен сидерита размером до 0,1 мм.

Фации выпаривающихся озер, распространенные в кийминской и кайрактинской свитах (южная часть Тенизской впадины) и в шоптыкульской свите, включают пласты известняков с обильными, крупными кристаллами гипса. Пласты известняка серого или красновато-серого цвета мощностью 0,5—0,7 м состоят из криптокристаллического кальцита, в котором помимо

алевритовой и глинистой примеси рассеяны удлиненно-призматические кристаллы гипса (до 2 мм), частично или полностью замещенные мелкокристаллическим кальцитом. Иногда кристаллы гипса не более 0,2 мм. Изредка в них наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, встречаются обломки и целые раковины остракод и филлопод. Термометрический анализ обнаружил в некоторых пластах известняков примесь доломита (табл. 7, обр. 79/6; 77/2).

Брекчиевидные и оолитовые известняки, присутствующие среди мелководных и прибрежно-озерных отложений, встречаются и в фации выпаривающихся озер, причем оолитовые известняки характеризуются присутствием кристаллов гипса в центре оолитов и в связывающем их цементе.

Карбонатные породы распространены также в виде конкреций различной формы и конкреционных прослоев. Конкреции встречаются во всех фациях и свитах, наиболее обогащены ими породы, в цементе которых присутствует кальцит. Чаще всего конкреции наблюдаются в алевролитах иногда в виде мелких стяжений размером до 1 см с расплывчатыми контурами неправильной формы, но чаще в виде желваков размером от 3—5 до 10—20 см в поперечнике, резко отграниченных от вмещающей породы. Широко распространена уплощенная караваеобразная, линзовидная или лепешковидная форма конкреций, вытянутых по напластованию пород, нередко приуроченных к контакту между пластами. Можно отметить, что конкреции уплощенной формы обычно располагаются по наслоению в пределах небольшого по мощности слоя, тогда как конкреции неправильной или округлой формы часто беспорядочно рассеяны в породе. Прослой конкреционного известняка иногда линзовидно выклиниваются, замещаясь по простиранию разрозненными конкрециями того же состава, но чаще они прослеживаются на большие расстояния. Во многих разрезах в составе карбонатных пород преобладают именно такие прослой конкреционных известняков мощностью от 5 до 15 см.

Сравнительно редко в конкрециях наблюдаются концентрические текстуры, макроскопически выражающиеся в скорлуповатости, также редко такие текстуры и в конкреционных известняках, но в нижних горизонтах кайрактинской свиты скорлуповатые известняки с бугристой поверхностью встречены в ряде районов. На поверхности этих пластов мощностью 0,2—0,5 м выступают округлые образования концентрического строения с мощностью концентратов в доли миллиметра. Изучение состава карбонатных конкреций в шлифах показывает, что они сложены преимущественно криптокристаллическим карбонатом, часто слегка буроватым от дисперсно рассеянных в нем гидроокислов железа, иногда распределенных неравномерно. Сравнительно редко в конкрециях наблюдается мелкокристаллическая структура карбоната. В карбонатной массе, слагающей конкреции, всегда наблюдается большое количество обломочных зерен алевритовой размерности, в значительной степени замещенных карбонатом. В прозрачных шлифах и в отраженном свете почти всегда достаточно отчетливо можно видеть реликты первичного мелкообломочного алевролитового состава конкреций, что является их отличительной особенностью и свидетельствует об образовании их в процессе диагенеза.

Минеральный состав карбонатных конкреций и конкреционных прослоев тесно связан с составом вмещающих пород. Как показывают химические анализы (см. табл. 5), от карбонатных пород вмещающей толщи состав конкреций отличается главным образом увеличенным количеством нерастворимого остатка. Главным диагенетическим минералом конкреций является кальцит, но в тех разрезах, где в составе известняков присутствует доломит, последний обнаруживается также и в конкрециях. Включения гипса наблюдаются в конкрециях в тех

случаях, когда гипсовый цемент присутствует во вмещающих породах. Состав и форма конкреций наряду с целым рядом других литологических признаков могут быть использованы для расчленения и сопоставления разрезов.

СОЛИ

Каменная соль¹, слагающая пермскую соленосную толщу Джеккаганской впадины, образует пласты или прослои, либо засоляет породы в виде вкрапленности, то тонкорассеянной, то редкой, но крупными хорошо образованными одиночными кристаллами и их агрегатами.

В нижней части разреза (жиделисайская свита) соленосной толщи каменные соли розовые, розовато-бурые, бурые, черные или бесцветные. Окраска солей связана с включениями в них пелитового ожелезненного вещества, чешуек железной слюдки, ангидрита и т. п. В верхней части разреза (кенгирская свита) пласты серой или бесцветной каменной соли переслаиваются с темно-серыми мергелями, в большей или меньшей степени содержащими примесь алеврита, органического вещества, ангидрита и глауберита. Последний иногда образует номинеральные прослои и линзы. В основании соленосного разреза кенгирской свиты (скв. Ю-30, интервал 722—755 м) встречены прослои каменной соли, окрашенные в голубой цвет рассеянным в галите родуситом. По трещинам в галите и мергелях встречается шестоватый и волокнистый вторичный галит, содержащий тонкоигольчатый родусит. Вкрапления родусита в каменной соли отмечены и выше по разрезу.

Каменная соль интенсивно перекристаллизована в разности каменной соли. Среди текстур каменной соли обычны массивная, неяснослоистая и брекчиевидная, изредка встречается петельчатая микротекстура, связанная с оконтуриванием мелких зернами карбонатов отдельных зерен галита. Структура каменной соли разнообразная, чаще всего она разнотекстурированная с размером зерен от единиц до нескольких десятков миллиметров; преобладает средне- и мелкозернистая. При этом зерна неправильной формы плотно соприкасаются и границы раздела их часто с трудом улавливаются. Наиболее характерны для галита трещины спайности. М. Л. Воронова отмечает наличие в зернах галита небольших количеств газовых включений и маточной рапы, обычно локализующихся в микротрещинах. При мелко- и разнотекстурированной структурах вытянутые зерна галита иногда ориентированы в плоскости слоистости. Когда галит выполняет трещины во вмещающих породах, в нем развивается волокнистая структура. Иногда отмечается идиоморфнозернистая структура, образованная идиоморфными зернами и кристаллами галита (от 1—2 до 7—10 мм).

В каменной соли широко проявились вторичные процессы, связанные с перекристаллизацией и перемещением вещества и особенно характерные для пограничных участков галита и включенных в него обломков терригенной породы. Так, крупные (до 1 мм) таблитчатые и ромбические зерна и скопления вторичного кальцита и доломита либо выполняют промежутки между зернами галита, либо образуются внутри них вблизи контакта с включениями породы. Аналогично вторичный ангидрит также тяготеет к контактам обломков ангидритсодержащих пород. В этом отношении исключения не представляет и аутигенный кварц, который в виде изометричных, а иногда и идиоморфных зерен (до 0,1 мм) приурочен к обломкам и скоплениям алеврита в галите. К контактам же галита с вмещающей породой тяготеют скопле-

¹ При составлении настоящего раздела нами, помимо собственных наблюдений, использованы петрографические описания солей из скважин Ю-29 и Ю-30, выполненные сотрудником ВСЕГЕИ М. Л. Вороновой.

ния чешуек железной слюдки, характерной для всего разреза жиделисайской свиты. В скв. Ю-30 на глубине 1008,8 м М. Л. Вороновой в зернах галита близ границ с обломками железненного алевритового ар-гиллита установлены многочисленные черные непросвечивающие игольчатые и тонкопризматические, беспорядочно расположенные кристаллы пиролюзита. Пиролюзит подтвержден спектральными и рентгенографическими исследованиями. Ранее в разрезе жиделисайской свиты нами были также установлены признаки марганцевой минерализации, представленной олигонитом. Перекристаллизации подверглись также глауберит, аутигенный альбит, пирит, целестин.

Ангидритовые породы, окрашенные в серый и буровато-серый цвет, часто содержащие включения галита, характеризуются массивной, пятнистой или тонкослоистой текстурой. Мощность их пластов не превышает 10 м. Пятнистая и тонкослоистая текстуры обязаны неравномерному распределению карбонатно-глинистого и алевритового материала. Пятнистая структура также бывает обусловлена неравномерностью засоления и перекристаллизации породы. Для ангидритовой породы наиболее характерны микро- и тонкозернистая структуры. Иногда возникает порфиоровидная структура, при которой крупные (до 3 мм) призматические кристаллы ангидрита располагаются в его же микрозернистой массе. Из примесей в ангидрите обычны микрозернистый доломит, а также железненное глинистое вещество, в последнем примеси встречаются крайне редко; отмечался вторичный гипс в виде зерен и кристаллов. Кроме того, волокнистый гипс выполняет трещины в породе. С гипсом, в свою очередь, связаны скопления пирита.

Глауберитовые породы наиболее широко распространены в соленосном разрезе кенгирской свиты. Глауберит встречается в виде рассеянных вкрапленных кристаллов и сростков в глинистых мергелях, иногда, как это отмечалось, образует самостоятельные прослой и линзы. Мощность пластов глауберитосодержащих пород достигает нескольких десятков метров, а прослоев глауберитовой породы — 0,8 м.

Хорошо образованные кристаллы глауберита приурочены к глинистым мергелям, в каменной соли вблизи границ с обломками глинистого мергеля развиты зерна глауберита неправильной формы. По данным М. Л. Вороновой, для идиоморфных кристаллов глауберита наиболее характерны две кристаллографические формы: грани пинакоида (001) и ромбический и реже призматический габитус его кристаллов. Максимальная величина кристаллов по большей диагонали достигает 5—8 мм.

Отмечалось также зональное строение кристаллов глауберита с глинисто-карбонатным веществом, захваченным при их росте и расположенным по зонам роста. Кристаллы глауберита хорошо развиты в тех случаях, когда они редко рассеяны среди вмещающей породы. Часто эти породы имеют порфиоровидную структуру. Глауберит подтвержден термическим анализом, кривая нагревания дает резкий эндотермический эффект при 520°. Парагенетичны глаубериту галит, ангидрит, кальцит, доломит, аутигенные кварц и альбит и пирит. Однако встречается и вторичный глауберит, развитый по скелетным кристаллам галита и полностью замещающий последний. В свою очередь глауберит замещается ангидритом, а по последнему бывает развит аутигенный кварц. Вторичный кальцит и доломит также иногда замещают глауберит. Аутигенный альбит, являющийся обычным минералом глинистых мергелей, содержащих алевритовую примесь, чаще всего оконтуривает зерна и кристаллы заключенного в них глауберита, либо обломки глинисто-алеувитового мергеля в каменной соли. Величина альбитовых зерен достигает 0,03 мм. Аутигенный минералом является также и пирит, развивающийся по периферии ангидритовых, глауберитовых и карбонатных участков, локализующихся внутри мергелей с каменной солью. Образование пирита связывается с выделением сероводорода за счет

частичного разложения ангидрита и глауберита и восстановления им железистого вещества, заключенного в карбонатно-глинистом материале. К вторичным образованиям предположительно относится также целестин, включения которого обнаружены среди мергелей.

ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЕ И ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ ПОРОДЫ

В верхнепалеозойских отложениях западной части Центрального Казахстана установлено широкое площадное и вертикальное распространение продуктов вулканизма, одновременных осадконакоплению.

Продукты сингенетического вулканизма выявлены в таскудукской свите Джезказганской впадины и в жиделисайской свите Шубаркульской синклинали. В значительном количестве они встречаются в Тенизской впадине в кирейской и владимировской свитах, а также в мульдах по р. Ишим.

В Шубаркульской впадине примесь пирокластического материала отмечена по всему разрезу джезказганской свиты. Кроме вулканического пепла в витрокластических туфах и туффитах встречаются и отдельные кусочки лав размером до 2 см.

В Тенизской впадине и в мульдах, расположенных по р. Ишим, вулканические породы широко развиты в разрезах владимировской свиты и частично в кирейской, где они образуют пласты и линзы протяженностью в десятки километров и мощностью до нескольких метров.

Присутствие пепловых туфов во владимировской свите на юго-востоке Тенизской впадины отмечалось Г. Ф. Крашенинниковым (1963). Нами была установлена зараженность сингенетичным вулканогенным материалом отложений владимировской свиты на всей площади Тенизской впадины. Причем вулканогенно-осадочные и пирокластические породы во владимировской свите образуют два горизонта. Один приурочен к нижней части свиты, другой — к верхней. Оба горизонта прослежены в большинстве разрезов свиты.

Более грубые пирокластические породы в виде разнообломочных туфов приурочены к западной части Тенизской впадины. Они встречаются по рекам Шабдар, Жаксы, Кайракты, Ишим и Ушкарасу, по ручьям Битке и Осыпансай.

Пепловые туфы и туффиты встречаются в самых восточных частях Тенизской впадины — в Первомайской мульде, в северных частях впадины по рекам Арчалы, Жабай (Третьяковская и Владимирская мульды), в центральной части впадины в районе рек Жаман- и Жаксы-Кайракты, Шабдар, Терсаккан. Примесь вулканогенного материала отмечена во владимировской свите в мульдах по р. Ишим — Ишимской, Ново-Михайловской, Ашанинской, по рекам Осыпансай, Ушкарасу и руч. Битке. Линзовидные прослои туффитов четко выделяются среди обломочных пород. Это темно-розовые и красные породы плотные тонкозернистые с раковистым изломом, массивные или иногда с четкой горизонтальной или нечеткой косой слоистостью. Мощность их до 7 м, протяженность линз от нескольких десятков метров до нескольких километров. Границы с покрывающими и подстилающими породами почти всегда довольно резкие и четкие. Однако пласты пирокластических вулканогенно-осадочных пород по составу на площади неоднородны и изменяются от пепловых витротуфов к туффитам, туфогенным песчаникам и алевролитам, что связано с изменением количества вулканического пепла и осадочного песчано-алевритового материала. Вулканический пепел — это осколки кислого вулканического стекла самой разнообразной формы. Пепловые частицы совсем «свежие». Обычно это узкие и длинные иглы или изометричные оскольчатые частицы. В среднем размер частиц 0,15—0,24 мм, а отдельные осколки

достигают 0,35—0,4 мм при обычной толщине частиц 0,008 мм. Другим характерным признаком пепла является наличие пустот от газовых пузырьков, которые встречаются во всех осколках изометричной формы. Кислое вулканическое стекло в пепловых частицах раскристаллизовано, перекристаллизовано и представлено тонким кварц-полевошпатовым агрегатом.

В разрезах владимировской свиты западной части Тенизской впадины, в бассейнах рек Шабдар и Жаксы-Кайракты и в мульдах по р. Ишим среди пепловых туфов и туффитов встречены наиболее грубые пирокластические образования в виде разнообломочных витролитокластических туфов. Переходы между всеми породами постепенные. Макроскопически это также очень плотные тонкозернистые породы розово-красного цвета, но с редкими светлыми обломками размером от долей миллиметра до 10 мм. Форма обломков удлиненная и округло-вытянутая. Длинные стороны располагаются в одном направлении и связаны со слоистостью породы. По р. Шабдар в туфах обнаружены куски флюидальных лав размером до 5 см. Мощность пачек разнообломочных туфов до 4 м на реках Жаксы-Кайракты, Осыпансай, Ушкарасу и до 7 м на р. Шабдар. Грубообломочные туфы среди разнообломочных туфов обычно образуют маломощные линзы.

В зависимости от состава обломков в туфах, их расположения выделяются следующие разности: витролитокластические мелко-, средне- и крупнообломочные туфы, витролитокластические туфы со следами спекания, кристалло-литовитролитокластические и витролитокластические туфы. В результате смешения вулканогенного пирокластического и осадочного материала образуются туффиты, туфогенные песчаники и алевролиты. Ниже приводится описание всех выделенных разностей пород.

Витролитокластические туфы, крупнообломочные разности. Обломки в этих разностях представлены в основном кусочками лавы размером от 1 до 10 мм, средний размер их 6—7 мм. Форма обломков в основном округловытянутая и реже изометричная. Края обломков неровные, рваные с пламеневидными окончаниями, часто с вытянутыми языками. Ширина обломков обычно в 3—4 раза меньше длины. Наиболее крупные обломки имеют более плавные границы, у мелких обломков края рваные.

По составу лава кислая и отвечает дацитовым порфиритам. Основная масса лав сильно перекристаллизована и представлена разномасштабным пятнистым агрегатом альбита с примесью кварца, развитым по первичностекловатой массе. Кристаллы альбита неправильной, лапчатой формы, их центральные части интенсивно пелитизированы. Полисинтетические двойники видны редко, и, видимо, вследствие перекристаллизации, кристаллы имеют волнистое угасание. Размер крупных кристаллов 0,04—0,08 мм, мелких — 0,008—0,006 мм. Сторонки более крупных кристаллов альбита обычно приурочены к центральным частям обломков. Кварц образует очень мелкие зерна и располагается между кристаллами альбита. Среди этой перекристаллизованной стекловатой массы иногда присутствуют реликты микролитов полностью альбитизированного плагиоклаза, ориентированные в одном направлении и в результате перекристаллизации, имеющие нечеткие расплывчатые контуры. Видимо, первичная структура основной массы лав флюидальная, реликты ее подчеркнуты скоплениями тонкодисперсного гематита. В дацитовых порфиритах встречаются вкрапленники альбитизированных плагиоклазов с полисинтетическими двойниками размером до 0,3 мм. Из аксессуарных минералов в лаве присутствуют мелкие зерна циркона.

Кроме обломков лав в туфе есть и обломки кристаллов альбитизированных полевых шпатов, интенсивно серицитизированных и пелитизированных размером до 0,4 мм. Кристаллы совершенно не окатаны.

Крупные обломки лав и кристаллов находятся в мелкообломочном витрокластическом туфе, состоящем из осколков стекла пепловой структуры, обломков лавы неправильной вытянутой формы с пламеневидными окончаниями и единичных осколков кварца и полевого шпата. Размер осколков лав от 0,08 до 0,3 мм. По своему составу и структуре лава в этих обломках аналогична лаве крупных обломков и представлена мозаичным агрегатом кварц-полевошпатового состава.

Пепел представляет собой осколки кислого вулканического стекла причудливой формы: обычно это узкие и длинные иглы или изометричные оскольчатые частицы. Характерны крупные размеры пепловых частиц. В среднем размер их 0,15—0,24 мм, а некоторые осколки достигают 0,35—0,4 мм при ширине обычно 0,008 мм. Характерным признаком пепла является наличие пустот от газовых пузырьков, которые встречаются во всех осколках изометричной формы. Все они сейчас представлены очень мелким кварц-полевошпатовым агрегатом. Пепловые частицы и обломки расположены обычно беспорядочно, определенной ориентировки в них не наблюдается. Породы интенсивно пропитаны гидроокислами железа.

В районе р. Шабдар в витролитокластических разнообломочных туфах найдены куски лавы размером до 5 см. Лава в обломках кислого состава с резко флюидалной текстурой. Размер флюидалных полос до 0,5 см. Флюидалная текстура очень четко видна в образцах и под микроскопом. Темные (интенсивно ожелезненные) полосы представлены тонким микрофельзитовым агрегатом с точечными выделениями гематита. Светлые полосы состоят из мозаичного агрегата лапчатых кристаллов кали-натровых полевых шпатов. В центральных частях полос находятся выделения крупных кристаллов кали-натровых полевых шпатов, интенсивно пелитизированных. Кристаллы имеют четкие кристаллографические очертания, реже сплавлены. Размер их от 0,03 до 0,5 мм. Часто присутствуют гломеропорфиновые сростки кристаллов. Границы темных и светлых полос резкие, но переходы между ними постепенные, так как в светлых полосах наблюдается уменьшение количества кали-натровых полевых шпатов от центральных частей к краевым. На основании полного отсутствия кварца во вкрапленниках и видимом небольшом количестве его в основной массе, наличия крупных выделений кали-натровых полевых шпатов и большое количество их в основной массе можно предположить, что состав лавы является дацитовым с повышенными содержаниями щелочей.

Витролитокластические туфы со следами спекания встречены в разрезах владимировской свиты по р. Ушкарасу. Макроскопически порода розовато-красного цвета тонкозернистая с включениями светлых обломков размером до 1 мм, вытянутых в одном направлении.

При микроскопическом изучении установлено, что порода состоит из кусочков лавы с небольшой примесью пепла. Обломки лавы разнообразной формы, но все вытянуты в одном направлении, края обломков или плавные округлые, или растрепанные пламеневидные. По составу и структурам основной массы лавы аналогичны описанным выше. Вулканический пепел характерной формы, размер пепловых частиц 0,3 мм.

Обломки сцементированы гидроокислами железа. Обломочная структура отчетливо видна в проходящем свете, в скрещенных николях вследствие интенсивной перекристаллизации обломков и пепловых частиц порода имеет вид разнозернистого агрегата кварц-альбитового состава, пропитанного гидроокислами железа.

Удлиненная и сплюснутая форма обломков, а также их субпараллельное расположение относительно друг друга могут свидетельствовать о том, что во время отложения обломки были еще вязкими и, видимо, горячими. Падая на твердую поверхность они деформировались и, возможно, слабе спекались.

Кристалло-литовитрокластические разнообломочные туфы (рис. 21) состоят из кусочков лав, пепла и осколков кристаллов. Кусочки лав и вулканический пепел по форме и составу такие же, как и в описанных выше породах. Размер пепловых частиц до 0,2 мм, а кусочков лавы — от 2,2 до 3 мм. Большую роль играют и осколки кристаллов, преимущественно полевых шпатов. Кристаллы имеют довольно четкие кристаллографические очертания, нередко оплавлены. Иногда встречаются сростки кристаллов полевых шпатов, они интенсивно пелитизированы и, видимо, являются кали-натровыми. Размер кристаллов различный, в основном 0,3 мм, но отдельные кристаллы имеют размер от 0,7 мм. Эти породы также интенсивно пропитаны гидроокислами железа.



Рис. 21. Лава кислого состава с флюидальной текстурой, р. Шабдар, владимировская свита, без анализатора, $\times 20$

Витрокластические туфы наиболее широко распространены во владимировской свите. Они состоят из осколков кислого вулканического стекла разнообразной формы и размеров. Однако на всей площади их распространения размер пепловых частиц в среднем изменяется от 0,1 до 0,4 мм. Формы пепловых частиц преимущественно оскольчатые и только в районе руч. Битеке встречены туфы с пепловыми частицами округловытянутой формы с оплавленными краями, причем среди них часто встречаются частицы, имеющие один край остроугольный, а другой оплавленный. Основываясь на материалах по современному вулканизму (Набоко, 1947), можно предположить, что пепловые частицы были выброшены вулканом как в твердом, так, возможно, и в пластичном состоянии. Как уже отмечалось, пепловые частицы имеют округлые пустоты от газовых пузырьков, что указывает на сильную газонасыщенность извергающейся лавы. Кислое вулканическое стекло пепловых частиц очень сильно изменено. В некоторых случаях оно представлено перекристаллизованным кварц-полевошпатовым агрегатом. Нередко осколки стекла в результате вторичных изменений полностью пелитизированы. Этот материал развит в районе Шубаркульской впадины и на востоке Тенизской впадины, по рекам Кулан-Утпес, Терсаккан и др. Кроме пепла в витрокластических туфах встречаются и кусочки лавы, которые в момент захоронения были еще не застывшими (Шубаркульская впадина). Пирокластический материал в большинстве случаев сцементирован гидроокислами железа и тонким кварцевым агрегатом (рис. 22).

Туффиты разнообломочные встречаются в разрезах владимировской свиты по рекам Шабдар и Ушкарасу. В туффитах содержится примерно равное количество сингенетического вулканогенного и осадочного материала или преобладает вулканогенный материал. Последний представлен пеплом, кусочками лавы, осколками полевых шпатов и кварца. Среди хорошо окатанных зерен присутствуют зерна вулканогенных пород кислого состава и глинистых пород. Размер зерен в одних разностях колеблется от 0,04 до 0,16 мм, в других — 0,3 мм. Наиболее крупными являются полуокатанные обломки вулканогенных пород кислого состава с микрофельзитовой и микропойкилобластовой структурами. Среди продуктов вулканизма преобладают пепловые частицы

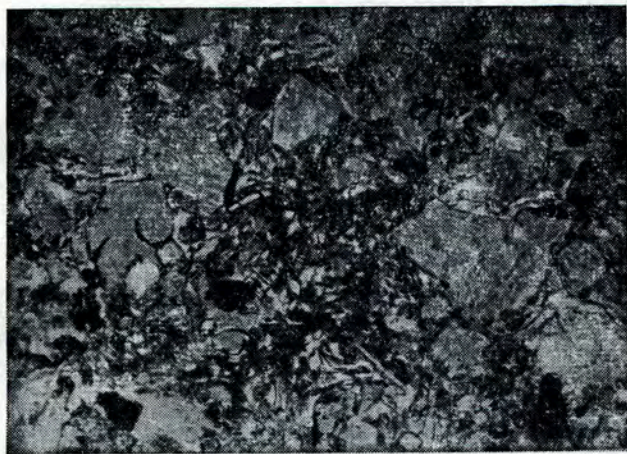


Рис. 22. Витрокластический туф, состоящий из крупных неокатанных кристаллов и пепловой массы, р. Шабдар, владимировская свита, без анализатора, $\times 20$

разнообразной формы и кусочки лавы. Размер пепловых частиц до 0,16 мм, а обломков лавы от 0,2 до 3 мм. Форма обломков изометричная или удлиненная. Края, сглаженные, неровные с заливами. И осколки кислого вулканического стекла и кусочки лавы перекристаллизованы и представлены кварц-полевошпатовым равнозернистым агрегатом. В лаве присутствуют вкрапленники полностью альбитизированных плагиоклазов.

К продуктам сингенетического вулканизма, видимо, принадлежат и кристаллы не окатанных, иногда оплавленных полевых шпатов. Размеры их в среднем 0,3 мм, но отдельные кристаллы размером 0,6 мм. Полевые шпаты сильно пелитизированы и, возможно, часть из них калиевые полевые шпаты. Встречается небольшая примесь мелких осколков кварца. Обломки сцементированы кремнистым, кремнисто-железистым материалом. Гидроокислами железа обрастает большинство зерен, контуры обломков лав подчеркнуты скоплениями зерен гематита. Гидроокислы железа обуславливают красный цвет пород.

Интересно отметить, что туффиты нередко четко горизонтально-слоистые и иногда в них отмечается мелкая косяя слоистость. Последняя обычно подчеркивается неравномерным пропитыванием породы гидроокислами железа. Иногда заметно ориентированное расположение осадочного и пирокластического материала. Следовательно, пирокластический материал, попадая в водную среду и дальше, подчинялся законам осадочного породообразования. Соотношение вулканогенного и осадочного материала в одном пласте очень непостоянно и поэтому

породы изменяются от разнообломочных (мелко-, среднеобломочных) витролитокластических туфов до туффитов и туфогенных песчаников.

В туфогенных песчаниках сингенетичный вулканогенный материал присутствует обычно в цементе в виде пепла, который интенсивно перекристаллизован, и его реликты, подчеркнутые тонкораспыленным гематитом, четко видны в проходящем свете. В некоторых разностях туфогенных песчаников среди осадочных хорошо окатанных зерен встречаются единичные кусочки лавы с растрепанными краями.

В туффитах или в витрокластических туфах по ручьям Ушкарасу и Осыпансай (Ишимская мульда) и по р. Ишим (Луганская мульда) встречены своеобразные включения, напоминающие пизолиты. В породе они четко выделяются более светлой окраской на фоне темно-красновато-коричневого цвета породы. Это округлые или овальные, иногда слегка уплощенные включения размером от 2—3 до 10 мм. Граница с вмещающей породой довольно резкая, иногда они имеют четкое концентрическое строение.

При изучении пород под микроскопом выяснено, что включения состоят из осколков вулканического стекла, интенсивно перекристаллизованных в кварц-полевошпатовый агрегат. Вмещающая порода обычно обтекает их, что четко видно по струйкам гидроокислов железа, которые не внедряются в эти включения. В краях некоторых пизолитов видны налипшие песчаные зерна.

Различные исследователи допускают несколько способов образования пизолитов. Одни (Тиррель, 1934) считают, что при слабом дожде пепел скатывается под воздействием дождевых капель в маленькие шарики грязи, которые сохраняются в виде крошечных телец в туфе, если их быстро покрывает слой сухого пепла. Другие (Шрок, 1950) приходят к выводу, что шарики первоначально сформировались в насыщенных пеплом облаках из той части пепла, которая, конденсируя окружающую влагу, превращается в грязь. При падении на землю шарики концентрически наращиваются за счет грязи. Наиболее пластичные из них при ударе о землю расплющиваются, приобретая полусфероидальные очертания. Шрок указывает, что пизолиты характерны для наиболее мощных вулканических извержений, где выбрасывается огромное количество пара и вулканического пепла.

Изучая состав, зернистость пирокластических и вулканогенно-осадочных пород и распределение их на площади, можно сделать предположения о расположении вулканов. Так, наиболее грубообломочные туфы присутствуют в самых северных и западных верхнепалеозойских мульдах на р. Ишим и в западных частях Тенизской впадины. Видимо, вулканы располагались в районе Тургайского пролива в Валериановской вулканической зоне. Расстояние от центров извержения, судя по размерности обломков в туфах и их не полностью застывшему состоянию, видимо, первая сотня километров или десятки километров (Владавец, 1959). Присутствие грубых обломков лав в туфах в бассейнах р. Шабдар и максимальное распределение в этом районе пирокластических пород, очевидно, подтверждает предположение, высказанное Г. Ф. Крашенинниковым (1963), о присутствии изолированных вулканов верхнепалеозойского возраста на западе Сарысу-Тенизского водораздела.

В результате изучения пирокластических пород можно сделать некоторые предположения о характере верхнепалеозойского вулканизма.

1. Извержения вулканов центрального типа носили эксплозивный характер, что подтверждается интенсивной газонасыщенностью вулканического пепла и большим количеством пирокластического материала, который разносился по огромной территории.

2. Извергавшаяся лава по составу была дацитовая с повышенной щелочностью.

Глава V

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ПОЗДНЕМ ПАЛЕОЗОЕ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА И В СОПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ

Детальные литологические исследования многочисленных разрезов показывают чрезвычайную фациальную изменчивость отложений верхнего палеозоя, которая может быть объяснена их формированием в континентальных условиях. Этому не противоречат характер отложений, индивидуальные признаки пород, их конкретные сочетания и соотношения, а также распространение на площади. Континентальному режиму предшествовали морские условия. В раннем карбоне на всей территории западной части Центрального Казахстана господствовало море, об этом свидетельствуют отложения с морской фауной. К концу раннего карбона (намюр) размеры бассейна значительно сократились и изменился состав осадков — карбонатные заменяются песчано-глинистыми, содержащими тонкие углистые прослойки и гипс. Это свидетельствует о повышении солености (лагуна), а в некоторых случаях наблюдается сильное опреснение бассейна. Завершающая стадия связана с возникновением большого количества островов, которые разбивают ранее единый бассейн на серию отдельных бассейнов. В начале башкирского века (кирейская и таскудукская свиты) уже существуют две крупные территории интенсивного прогибания и накопления осадков: на севере Тенизская впадина, а на юге Джезказганская. Обе впадины были разделены поднятием, располагавшимся на месте современного Сарысу-Тенизского поднятия. Оно состояло из ряда островов субширотного простирания. Они оказывали большое влияние на характер и состав осадков прилегающих впадин.

А. С. Кумпан (1966; Кумпан, Добрецов и др., 1969) оспаривает наличие такой суши на месте Сарысу-Тенизского поднятия и предполагает существование единого крупного бассейна, простиравшегося от Кокчетавского поднятия до гор Каратау. Он указывает, что временами бассейн расчленяется, а затем его размеры восстанавливались. С такой точкой зрения трудно согласиться.

Среднекаменноугольная эпоха (башкирский век, кирейская, таскудукская свиты) (рис. 23). Башкирский век характеризуется полным исчезновением морских условий и началом континентальных. В период накопления кирейской свиты существовала очень сложная обстановка: тектонические движения на территории Тенизской впадины проявлялись довольно слабо, но несмотря на это возникли обособленные водоемы с различной соленостью воды. На востоке сохранился реликтовый бассейн, унаследованный от конца раннего карбона. Этот водоем располагался вдоль восточной окраины Тенизской впадины, на юге он ограничивался Сарысу-Тенизским водоразделом, на севере — восточной

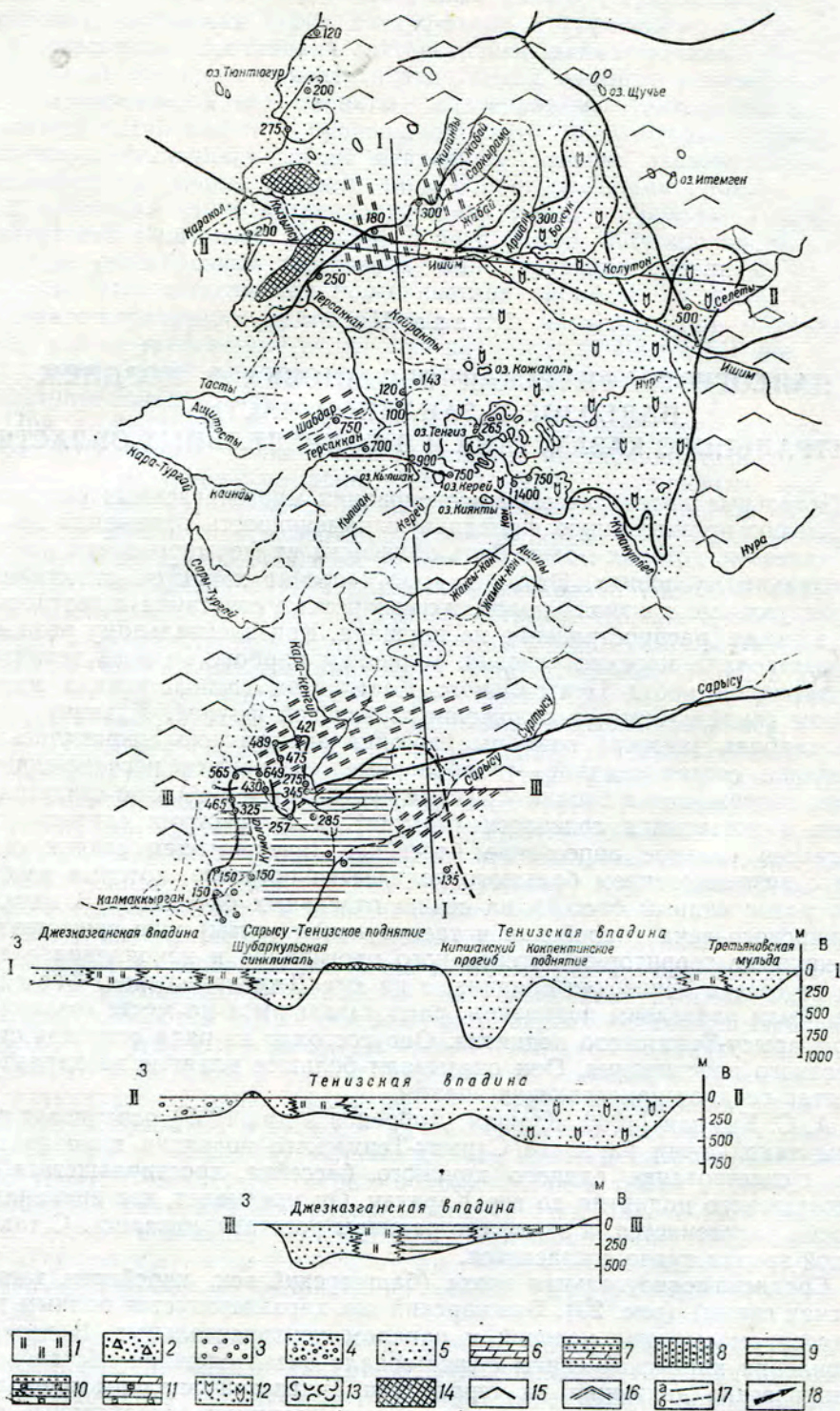


Рис. 23. Литолого-фациальная схема среднего карбона башкирского века (кирейская и таскудукская свиты).

Аллювиальная фация:
 1 — песчаники, алевролиты, аргиллиты с линзами и прослоями конгломератов.
 Пролувиально-делювиальная фация: 2 — брекчии, песчаники. Прибрежно-озерные фации: 3 — конгломераты с линзами песчаника, 4 — крупно-, среднезернистые пес-

частью Кокчетавского поднятия, на западе — подводным поднятием. На полузакнутый характер бассейна и его повышенную соленость указывает значительное количество гипса в цементе пород (60—80%), а также в виде прослоев и включений. Прилегающая суша была сравнительно низкой, так как накапливавшиеся в этой части водоема осадки представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками и алевролитами, изредка заключающими хорошо окатанные обломки кремнистых и эффузивных пород. Часто в разрезах песчаники с хорошо отсортированными окатанными обломочными зернами чередуются с песчаниками, характеризующимися плохой сортировкой и слабой окатанностью обломочного материала и слагающими крупные однонаправленные косые серии. Эти данные позволяют предположить, что осадки отлагались не только в области реликтовой лагуны, унаследованной от раннего карбона, но и в русловых и дельтовых условиях. Отложения реликтовых лагун и дельт, по-видимому, чередуются и замешают друг друга во времени.

Западная часть Тенизской впадины в этот период была занята пресноводным озерным водоемом. Здесь преобладают породы с четкой горизонтальной, волнистой и мелкой косой слоистостью с большим количеством растительных остатков, гипс почти отсутствует. Среди пород озерного происхождения имеются песчаные пачки дельтового генезиса значительной мощности. Средне- и крупнозернистые песчаники плохо отсортированы с линзами гравелитов и конгломератов с крупной косой слоистостью и следами подводного размыва. Ряд признаков дает возможность предполагать, что обломочный материал приносился реками с запада, северо- и юго-запада.

Конец башкирского века на территории Тенизской впадины ознаменовался активными тектоническими движениями, о чем свидетельствуют более грубые осадки в виде мелкогалечных конгломератов и крупнозернистых песчаников. Эти движения в основном захватили южную часть впадины (бассейны рек Шабдар, Терсаккан, Кулан-Утпес), в то время как северная часть впадины несет следы медленных опусканий и накоплений в основном мелкозернистых пород — песчаников и алевролитов. На дифференцированные движения указывает не только состав обломочного материала, но и мощность кирейской свиты. На юге впадины (реки Шабдар, Кипшак, Кулан-Утпес, Истамбетская скважина) мощности отложений колеблются от 800 до 1400 м. На севере Тенизской впадины (реки Жаксы-Кайракты, Жиландинка, Арчалы, Первомайская мульда) мощности значительно ниже и редко превышают 500 м. Характерная особенность кирейской свиты — наличие в ее верхней части кремнистого горизонта, с которым тесно связаны вулканические туфы. Эти породы возникли при извержениях, очаги которых до настоящего времени не установлены.

В Джекказганской впадине в период формирования пород таскудукской свиты условия были другими. Здесь выделяются площади, где концентрировался грубый и мелкий материал. Наиболее грубые осадки отлагались на севере впадины, здесь для песчаников характерна крупная косая слоистость перекрестного типа, указывающая на то, что

чаники с прослоями конгломератов. *Мелководно-озерная фация:* 5 — разноезернистые песчаники, алевролиты, 6 — мергели, оолитовые известняки, реже алевролиты, 7 — чередование мергелей и песчаников, преобладают песчаники. *Фация застойных озер:* 8 — алевролиты, аргиллиты, мергели, песчаники. *Глубоководная озерная фация:* 9 — алевролиты, аргиллиты, известняки с прослоями песчаников. *Фации солеродной лагуны:* 10 — песчано-глинистые породы, переслаивающиеся с прослоями каменной соли и гипса, 11 — мергели, чередующиеся с каменной солью и гипсом. *Лагуно-мелководная фация:* 12 — алевролиты, песчаники с карбонатными конкрециями и гипсом, 13 — туфы, туфогенные песчаники, туффиты. *Суша:* 14 — с выровненным рельефом, 15 — со слабо расчлененным рельефом, 16 — с расчлененным рельефом; 17 — контур современного распространения пород; а — установленный, б — предполагаемый; 18 — направление сноса, цифры — мощности; I—I, II—II, III—III — линии профилей

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ
СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ
И БЛАГОРОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ
ЦНИГРИ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
РУДНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
ПЕТРОГРАФИИ,
МИНЕРАЛОГИИ
И ГЕОХИМИИ
ИГЕМ

Для служебного пользования

Экз. №

254

БАЛЕЙСКОЕ РУДНОЕ ПОЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ, ВОПРОСЫ ГЕНЕЗИСА)

МОСКВА — 1984

формирование их связано с потоками изменчивой силы и направления. В центральной части впадины, куда сносился более тонкий материал, откладывались алевриты, мелкозернистые песчаники, реже аргиллиты и известняки. Все породы имеют или слабо выраженную горизонтальную слоистость, или горизонтальную, перемежающуюся с мелкой косой и волнистой.

Состав пород и их текстуры указывают на то, что в центральной части впадины существовал озерный бассейн, то более спокойный, может быть глубокий, то более мелководный с большим привносом грубого материала и господствующими придонными течениями, перемывавшими принесенный материал. Сортировка и окатанность обломков хорошая. Окружающая суша была сравнительно выровненной, но к северо-востоку располагались более возвышенные участки. Отсюда и приносился реками грубый материал. На северо-востоке существовала расчлененная суша, что подтверждается крупнообломочными породами таскудукской свиты, развитыми в Шубаркульской синклинали. В конце таскудукского времени на севере Джекказганской впадины проявляется вулканическая деятельность. Здесь среди красноцветных пород встречены кислые туфы и туффиты и много пеплового материала в составе обломочных пород. На юге впадины подобные породы отсутствуют; по-видимому, вулканы располагались на северо-западе, однако их местонахождение не установлено.

Среди пород таскудукской свиты на юге впадины наблюдается прослой серых известняков с фауной фораминифер, в более северных районах фораминиферы не найдены, а известняки в большей мере замещены аргиллитами и алевритами. В связи с этим можно предположить, что в южную часть временно проникало море, которое образовало довольно крупный залив, воды которого не захватывали всей территории Джекказганской впадины, о чем свидетельствуют находки пресноводных остракод в этом горизонте. Климат в этот период, вероятно, был жаркий и влажный, способствовавший развитию растительности. В тектоническом отношении территория была сравнительно спокойной и медленно прогибалась; можно отметить лишь некоторую дифференцированность этого движения, с чем связана разная мощность пород таскудукской свиты: на северо-востоке от 200 до 380 м, на северо-западе и западе от 400 до 750 м, а на юге и юго-востоке от нескольких десятков метров (Кок-Тюбе) до 150—200 м (Жаман-Айбат).

Московский век и поздний карбон (владимировская и джекказганская свиты).

Начало московского века ознаменовалось усилением тектонических движений, начавшихся в конце башкирского века, с чем связан размыв на отдельных участках, накопление мощных грубообломочных пород в виде конгломератов, гравелитов и крупнозернистых песчаников — на других. В Тенизской впадине этими движениями наиболее интенсивно была захвачена южная часть и прилегающая к ней суша Сарысу-Тенизского водораздела. Тектонические движения оказали большое влияние и на перестройку Кипшакского прогиба, который разбивается на серию ванн, разделенных поднятиями; формирование ванн определяется мощностями пород владимировской свиты. На территории Тенизской впадины существовал озерный бассейн, в который реки приносили огромное количество обломочного материала, распределявшегося неравномерно. Палеогеографическая обстановка существенно различалась в московском веке (нижняя толща владимировской свиты) и в позднем карбоне (верхняя толща владимировской свиты, рис. 24, 25).

В московский век в Тенизской впадине начались интенсивные тектонические движения, которые захватили и прилегающую сушу: на юге — Сарысу-Тенизский водораздел, на севере — Кокчетавское поднятие. На юге впадины везде к этому времени приурочено накопление

западной части, так же как и в северной, озерный бассейн изобилует островами, рельеф которых был различным; можно предположить, что на месте современного поднятия Джар-Кайн-Агач существовал довольно высокий остров с расчлененным рельефом, с которого на запад (Ишимская мульда) и на восток (Кийминская мульда) сносился грубообломочный материал в виде конгломератов. На территории Ашанино — Пески существовала крупная дельта, куда вносился грубообломочный материал с Кокчетавского поднятия в виде конгломератов и крупнозернистых песчаников. На дельтовых характер отложений указывают их текстурные особенности, линзовидное строение, крупные косые серии и слабая сортировка материала. Кроме того, среди неотсортированных песчаников наблюдаются крупные стволы каламитов, имеющих форму захороненных завалей и определенную ориентировку стволов. Повсюду наблюдается чередование озерных и дельтово-речных образований. В центральной части озера — это переслаивание, материал здесь становится более отсортированным тонкозернистым с четкой горизонтальной слоистостью. Наряду с тонкими породами нередко встречаются и более грубые. Последние указывают на существование островов, их образование связано с формированием поднятий типа Кокпектинского, Жаркульского, Атбасарского и др.

Позднекарбоновая эпоха соответствует верхней части разреза владимировской свиты. Она характеризуется некоторым сокращением озерного бассейна, возникновением небольших озер, часто связанных друг с другом протоками. Окружающая суша становится более выровненной. Только на юге Сарысу-Тенизское поднятие остается расчлененным. Такое заключение вытекает из характера осадков и их распространения. Так, на юге в бассейне р. Кулан-Утпес и озер Керей и Кипшак продолжал накапливаться грубый материал в виде галечных и крупных разностей песка. Севернее (бассейн р. Терсаккан) в верхней части владимировской свиты в породах, представленных мелко-, среднезернистыми песчаниками и алевролитами, количество тонких разностей увеличивается вверх по разрезу, появляются прослой глинисто-пелитоморфных известняков.

Северная суша была значительно сивелирована. Верхняя часть владимировской свиты в северной части Тенизской впадины представлена алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, иногда в них наблюдаются мелкая косая, линзовидная и волнистая слоистость, размывы и неокатанные плоские обломки алевролитов на поверхности напластования. Все эти признаки указывают на существование мелководного озера, а может быть серии мелких озер. Изредка среди пород верхней части владимировской свиты присутствует много растительной примеси, встречен пирит.

На юго-востоке и востоке озерный водоем унаследовал от башкирского века повышенную соленость; в песчаниках распространен гипсовый цемент и встречаются прослойки гипса, а среди карбонатных пород нередко наблюдается «порфирированный» известняк с обильными кристаллами гипса. Загипсованность пород резко уменьшается, а затем полностью исчезает вверх по разрезу. Это указывает на полное опреснение озера. На западе, северо- и юго-западе в течение всего владимировского времени существовал пресноводный бассейн мелководного характера.

Изучение состава гальки позволяет сделать некоторые предположения. Галька конгломератов, залегающих в основании владимировской свиты, состоит на 40% из песчаников и аргиллитов, подобных распространенным в кирейской свите, в связи с этим можно думать, что в башкирский век (кирейская свита) область накопления осадков была значительно шире, ее краевые части были вовлечены в поднятия и подверглись эрозии. В гальке конгломерата, находящегося в средней

части владимировской свиты (оз. Керей), осадочные породы менее распространены, вместе с тем состав гальки значительно разнообразнее. Из этого следует, что, если в основании владимировской свиты преобладают отложения склонов поднятия, то позднее выработался эрозионный рельеф значительно южнее и обломочный материал приносился из более удаленных областей сноса. Таким образом, это подтверждает наше предположение о наличии суши на месте современного Сарысу-Тенизского водораздела.

Среди пород владимировской свиты, в ее нижней и верхней частях встречается много пеплового материала; иногда он представлен крупными обломками и образует прослой пепловых туфов. В нижней части разреза на западе Тенизской впадины встречены многочисленные прослой туфов (реки Шабдар, Ушкарасу, Осыпансай, Жаксы-Кайракты), по направлению к центральной части впадины встречаются линзовидные включения туффитов, небольшая примесь пепла в песчаниках и алевролитах (реки Жаман-Кайракты, Жиландинка). На юго-восток по р. Кулан-Утпес и в Шубаркульской мульде вновь встречаются многочисленные прослой туфов; в центральной части мульды здесь также наблюдается уменьшение количества пеплового материала.

Эти данные позволяют сказать, что вулканический материал поступал из двух областей. Первая область, насыщенная вулканическими очагами, была расположена на западе, по-видимому, на территории современного Тургайского прогиба. Вторая, как мы предполагаем, была расположена севернее Караганды в зоне девонского вулканического пояса. Отсюда материал поступал в юго-восточную часть впадины и в Шубаркульскую синклираль. В верхней части разреза владимировской свиты встречен также вулканический материал, но он не образует четких прослоев, а чаще представлен туффитами и имеет меньшую площадь распространения. Это указывает на слабую вулканическую деятельность в отмеченных выше областях. Весьма интересным является тот факт, что в джезказганской свите не обнаружено даже ничтожной пепловой примеси. Как-либо объяснить этот факт очень трудно. Можно лишь предположить наличие определенного направления ветровых течений в среднем и позднем карбоне, так как в визейском веке (ранний карбон) пепловые туфы были встречены по западному борту Джезказганской и Тенизской впадин. В других разрезах примесь пеплового материала отсутствует.

В области Джезказганской впадины в период накопления джезказганской свиты тектонические движения были значительно слабее, чем на севере. Об этом свидетельствует малое количество грубого обломочного материала в основании свиты; невыдержанный пласт конгломерата («раймундовский») четко выражен только в северо-западной и западной частях впадины. В центральной и южной частях, а также на востоке грубообломочных пород в основании джезказганской свиты не наблюдается.

Наиболее грубые осадки накапливались в Шубаркульской котловине, которая, по-видимому, соединялась с Джезказганской впадиной и представляла ее северное продолжение. Состав пород и их чередование сходны с таковыми в разрезе владимировской свиты на юге Тенизской впадины; это, по-видимому, объясняется общей областью сноса, располагавшейся между Тенизской и Джезказганской впадинами. Литологическое изучение джезказганской свиты позволяет сделать заключение, что на севере Джезказганской впадины в разрезах чередуются озерные и аллювиальные отложения, а на юге и в центральной части впадины господствуют озерные фации. На крайнем юго-востоке (Жаман-Айбат) озерный бассейн был слабо засоленным, так как в этом районе наблюдается слабая загипсованность пород. На совместное существование озер и речных протоков указывает то обстоятельство

во, что всюду наблюдаются местные размывы и вложенное залегание одних пластов песчаников и конгломератов в другие или в пачки алевролитов и аргиллитов. Глубина местных размывов редко достигает 10 м. Это, очевидно, связано с общим устойчивым опусканием всей области осадконакопления и существованием местных колебаний базиса эрозии.

Питание области седиментации происходило с прилегающей слабо расчлененной суши небольшими потоками временного характера, лишь на площади Джекказганской синклинали располагалась устойчивая дельта относительно крупной водной артерии.

Климат, по-видимому, был аридным, так как в некоторых застойных озерах выпадал гипс, на поверхности пластов имеются трещины усыхания (древние такыры), а развитие органической жизни растительной и животной было слабым.

Раннепермская эпоха (кайрактинская, жиделисайская и нижнекенгирская свиты, рис. 26) характеризуется в Тенизской впадине широким развитием озерных условий, в которых накапливались алевролиты, мелкозернистые песчаники и известняки с четко выраженной горизонтальной слоистостью и с обилием растительной примеси. Размеры озерного бассейна были несколько больше современного распространения пород этого возраста, но значительно меньше (особенно на юго-западе и юге) в области позднекарбонového бассейна. Состав пород указывает на сильно сnivelированную прилегающую сушу, а также на то, что прибрежная и придельтовая области были отделены, за исключением юга Тенизской впадины, где в строении нижней половины разреза участвуют средне- и мелкозернистые песчаники. Озерный бассейн был, по-видимому, неглубоким, с островами и отмелями, о чем свидетельствует несовершенная отсортированность обломочного материала, следы волновой ряби и присутствие оолитовых известняков. При колебаниях уровня воды участки дна иногда обнажались, так как нередко удается наблюдать следы трещин высыхания и дождевых капель. Высокая карбонатность пород, наличие известняков с доломитами в их составе указывают на теплый или жаркий климат. Обширная площадь, занятая озерным бассейном или рядом озер среди выровненного рельефа, способствовала обводнению прилегающего района и развитию растительности. Поэтому в период накопления кайрактинской свиты в осадки поступало много органического вещества, создававшего восстановительные условия в придонных и иловых водах. В связи с этим породы имеют серый цвет, так как железо присутствует в них преимущественно в закисной форме в составе хлорита, пирита и сидерита. Вследствие медленных дифференцированных движений продолжают развиваться наметившиеся в московский век поднятия и мульды, выявляющиеся по мощности и составу пород. В более глубоких участках наряду с мелкозернистыми песчаниками накапливаются тонкие карбонатные породы, на поверхности наслоения их часто можно видеть следы ползания придонных животных, очень тонкую горизонтальную слоистость и обилие органических остатков. На поднятиях обычно отмечаются брекчиевидные оолитовые известняки, следы размывов в песчаниках и алевролитах, указывающие на прибрежно-озерные отложения.

В конце кайрактинского времени вдоль р. Терсаккан возникает поднятие, имеющее почти меридиональное простирание, оно делит Тенизскую впадину на две неровные части — западную, где формируются Кийминская, Третьяковская и Владимировская мульды и восточную с обширной Ладыженской мульдой и более мелкими — Аульбекской, Ацилинской и др.

В области Джекказганской впадины в раннепермскую эпоху (жиделисайская и кенгирская свиты) располагался крупный озерный бас-

сейн. Рельеф окружающей суши претерпел к этому времени некоторые изменения: расположенное на востоке низкогорье почти полностью оказалось сnivelированным, в то же время на западе возникли поднятия.

На севере (в районе современной Шубаркульской синклинали и севернее) продолжалась тектоническая перестройка. Площади севернее

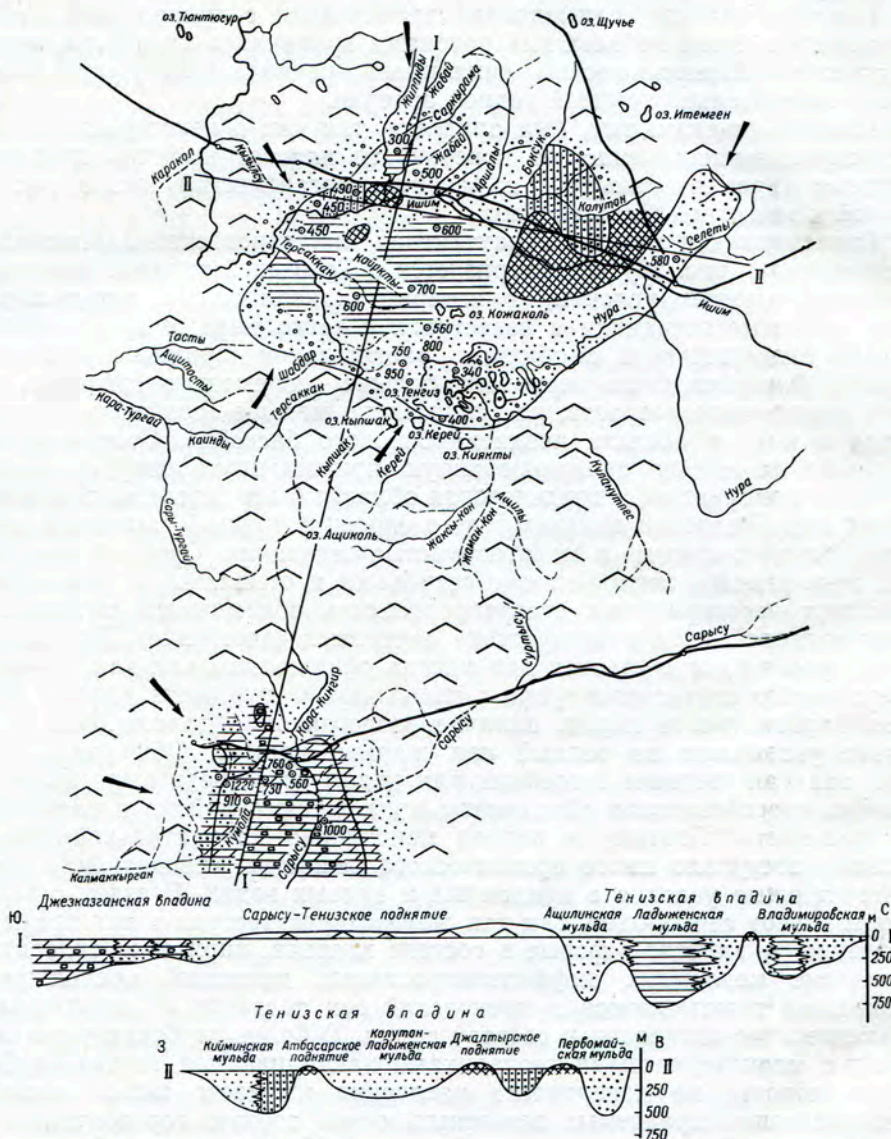


Рис. 26. Литолого-фациальная схема раннепермской эпохи (кайрактинская свита и нижняя половина кенгирской свиты).

Усл. обозн. см. на рис. 23

Шубаркульской синклинали были втянуты в поднятие и на дневную поверхность выведены турнейские известняки. Эти породы в раннепермское время (жиделисайская свита) подверглись интенсивному разрушению и дали пласты конгломератов, почти на 100% состоящих из известняков. Шубаркульская синклиналь испытывала интенсивное опускание, и опустившаяся часть быстро загружалась обломочным материалом. К концу формирования жиделисайской свиты обломочный ма-

териал становится тонкозернистым, что указывает на сглаживание рельефа.

Остальная территория Джезказганской впадины занята озерными отложениями солоноватоводного бассейна, соленые воды проникали с юга из области современной Чуйской впадины. Засолонение было постепенным, так как нижняя часть разреза сложена нормальными озерными отложениями, выше они переходят в гипсоносные и, наконец, в пласты галита. Значительной мощности соли достигают в центральной части впадины и южнее г. Джезказгана. К периферии соли исчезают, но в породах встречаются кристаллы и прослой гипса, указывающие на повышенную соленость бассейна. Можно предположить, что в начале раннепермского времени озерный бассейн в результате проникновения соленых вод превращается в засоленную лагуну, в центральной части которой в условиях аридного климата происходила садка соли. На периферии бассейна под влиянием притока пресных вод с суши концентрация солей была более слабой и в осадках могли возникать только гипс и изредка кристаллы соли.

Ранняя и поздняя пермские эпохи (кийминская, кенгирская и шоптыкульская свиты, рис. 27). В раннекийминское время на территории Тенизской впадины водная поверхность озер значительно сократилась. По краям впадины и в центральной ее части отдельные участки были вовлечены в поднятия. Они разделяли озера, что и сказалось на характере осадков и содержании в них органических остатков.

В Кийминской мульде в течение кийминского времени накапливались песчаники и алевролиты с редкими прослоями известняков и аргиллитов. Тектурные особенности пород, присутствие в них остракод, филлопод и рыб указывают на то, что осадконакопление происходило преимущественно в озерных условиях. Сравнительно небольшое распространение имеют дельтовые фации, на их присутствие указывают следы небольших внутрiformационных размывов. В восточной половине Тенизской впадины в составе кийминской свиты песчаники играют подчиненную роль, большое развитие приобретают алевролиты, аргиллиты и известняки. Среди известняков кийминской свиты встречаются «порфирировидные» разности и конкреции с «порфирировидной» структурой. Обилие кальцита и присутствие гипса в породах свидетельствует о жарком климате и засолоненности озерного бассейна. В восточной части Тенизской впадины в озерных отложениях встречены многочисленные палеонтологические остатки, особенно много пеллеципод. В начале кийминского времени раковины их были крупными и толстостенными, позднее стали мелкими и однообразными по составу. Судя по составу пород, суша, окружающая озеро или серию озер, была выровненной.

В конце кийминского времени из-под уровня воды выступает меридиональное поднятие, которое делит территорию Тенизской впадины на две неравные части.

В позднепермское время (шоптыкульская свита) сохранились остаточные озера, которые занимали очень ограниченные площади, их осадки установлены в нижнем течении р. Терсаккан и на оз. Шоптыкуль, а также в нижнем течении р. Жаман-Кайракты и в районе пос. Ладыженки. Здесь присутствуют песчаники, алевролиты и прослой «порфирировидных» известняков; количество их значительно увеличивается, что указывает на увеличение засолонения озер. После поздней перми вся территория испытывает поднятия, и верхнепалеозойские породы подвергаются интенсивной денудации в течение триаса и юры.

На территории Джезказганской впадины в раннюю и позднепермскую эпохи (кенгирская свита) продолжают оставаться те же условия, что и в раннепермское (жиделисайская свита). Здесь происходит формирование соленосных отложений, они соответствуют нижней части кенгирской свиты и являются непосредственным продолжением солей

жиделисайской свиты. Средняя и верхняя части кенгирской свиты значительно отличаются по условиям образования. Здесь отмечаются в основном известняково-глинистые, мергелистые осадки и значительно реже песчано-карбонатные породы. Все указанные породы в Джекказ-

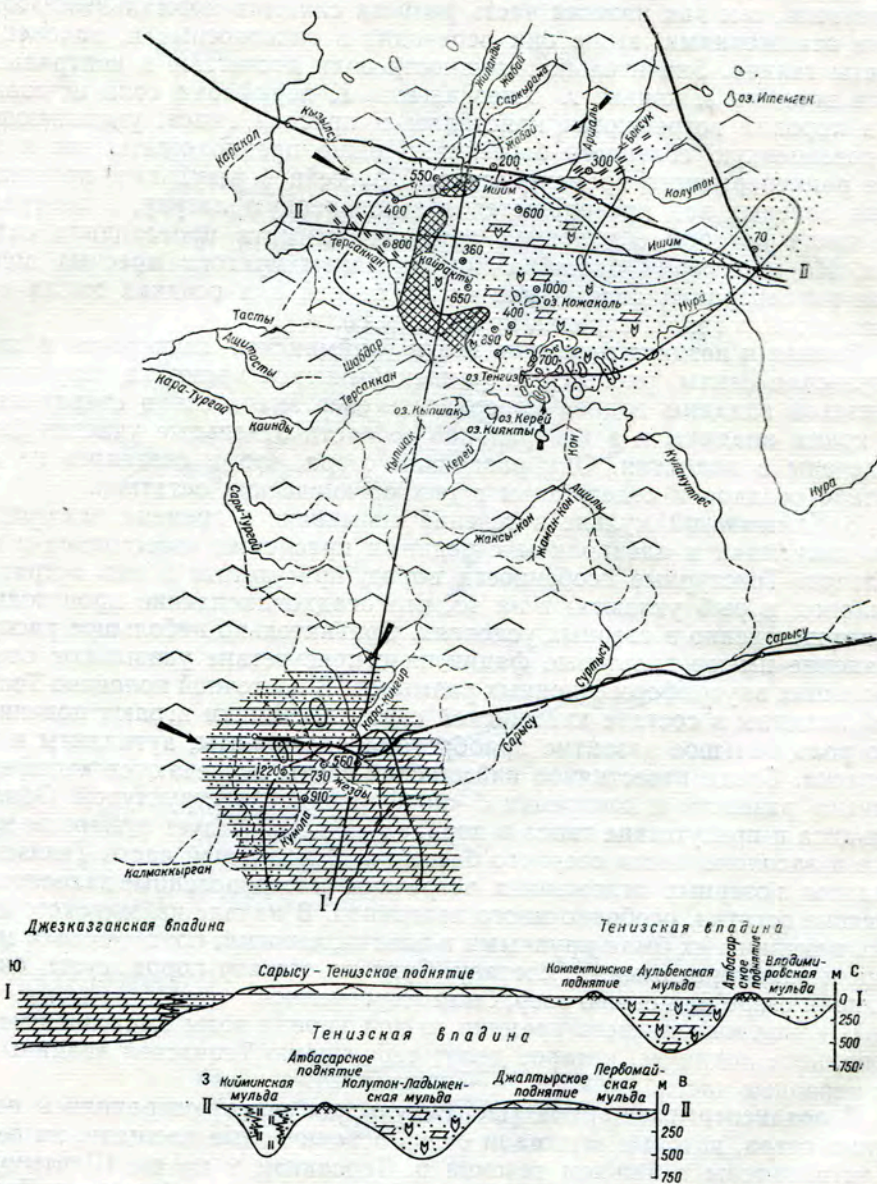


Рис. 27. Литолого-фациальная схема ранне- и позднепермской эпох (кйиминская свита и верхняя половина кенгирской свиты).

Усл. обозн. см. на рис. 23

ганской впадине распределяются неравномерно. На востоке и в центре впадины в основном встречаются известняки и мергели с многочисленными органическими остатками, в породах четко выражена горизонтальная слоистость, обусловленная скоплением органического вещества. На западе среди известняков имеется значительная примесь терригенного материала. Так, в районе р. Кумолы присутствуют слои

известковистых песчаников, которые составляют примерно 40% разреза, а мергели и оолитовые известняки — 10%. На поверхности напластования известняков наблюдаются знаки ряби, и волнистая слоистость, которая улавливается тонкими темными слойками, обогащенными органическим веществом и глинистыми частицами. Все эти данные позволяют отнести указанные породы к прибрежно-озерным. Окружающая суша была сильно сnivelирована. Климат характеризовался аридностью. Существовавшая лагуна в начале кенгирского времени была отделена от солеродного бассейна, расположенного значительно южнее, и с плоской суши поступало много пресных вод в виде постоянных и временных потоков.

Глава VI

СОПОСТАВЛЕНИЕ РАЗРЕЗОВ ТЕНИЗСКОЙ И ДЖЕЗКАЗГАНСКОЙ ВПАДИН КАРАГАНДИНСКОГО БАССЕЙНА И ЧУЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Верхнепалеозойские отложения широко распространены в Центральном Казахстане и представлены в основном континентальными отложениями. Несмотря на близость литологического и фациального состава пород Тенизской и Джекказганской впадин, у них имеются и отличительные черты строения, а также разная мощность. Так, кирейская свита легко увязывается с таскудукской (табл. 9) по стратиграфическому положению, наличию близких палеонтологических остатков и горизонту кремней. В кирейской свите последний расположен в верхней части разреза, в то время как в таскудукской находится в средней, что, по-видимому, объясняется различным объемом этих свит.

Кирейская и таскудукская свиты могут быть сопоставлены с надкарагандинской свитой и со значительной частью долинской свиты Карагандинского бассейна. Основанием для такого сопоставления является наличие органических остатков. В кирейской свите встречены следующие растительные отпечатки: *Paracalamites* cf. *karagandensis* Borsk., *P. sp.*, *Calamites suckovii* Brongn., *C. cistii* Brongn., *C. cf. carinatus* Stern. и спорово-пыльцевой комплекс: *Calamotriletes platyrugosus* (Waltz.), *Asterocalamotriletes marginellus* Lub., *A. inermis* (Waltz.), *Azonotriletes microrugosus* Waltz., *Az. nigritellus* (Jrb.), Waltz., *Filictriletes curbispinus* Lub., *F. urdordinatus* Lub., *F. tuberculatus* f. *karagandensis* Lub., *F. rubiginosus* Lub., *F. phaleratus* Lub., *Walchiozonolites nucroptegus* Lub.

Остракоды, видовой состав которых как для таскудукской, так и кирейской свит один и тот же, значительно богаче представлены в кирейской свите. В надкарагандинской свите органические остатки богаче и разнообразнее, здесь собраны растительные отпечатки, филлоподы, остракоды, споры и пыльца. Богатство органическими остатками пород надкарагандинской и долинской свит объясняется климатическими условиями, способствовавшими широкому развитию растительности, благоприятными условиями ее захоронения и развития животных организмов. К западу от Карагандинского бассейна в Тенизской и Джекказганской впадинах существовала обширная равнина, расчлененная озерными бассейнами, с аридным климатом, неблагоприятным для захоронения и сохранения органических остатков.

Владимировская свита в Тенизской впадине характеризуется широким развитием красноцветных отложений, очень часто в основании находится пачка конгломератов. Для нижней и верхней частей разреза характерно наличие пепловых туфов, песчаников и алевролитов, обогащенных пепловым материалом. Во владимировской свите встречено

очень мало органических остатков. Собраны плохой сохранности обрывки флоры *Calamites* и *Asterocalamites* и остракоды *Darwinula subextensa* Busch., *D. nova* Busch., *D. certa* Busch., *D. clara* Resch., *D. subscalpellus* Busch., *D. extenta* Busch., *D. aperta* Busch., *D. ex gr. lunata* Kasch., *D. ex gr. lancetiformis* Kasch. Этот небольшой комплекс характерен для самых верхов владимировской свиты и ее возраст C_2-C_3 . Владимировская свита сопоставляется с джезказганской главным образом по стратиграфическому положению, так как в джезказганской свите отсутствует указанный набор вулканических пород, песчаники менее грубые, в алевролитах встречены только споры и пыльца: *Perisaccus pumicosus* Isch., *Platysaccus mimitus* Lub., *Trachytriletes lacunosuchus* Isch., *Asterocalamoleitriletes glabratum* Lub., *Calamoleitriletes mucrorugosus* Lub., *C. platirugosus* Lub., которые также указывают возраст свиты как средний — верхний карбон.

Несмотря на различные органические остатки и различие литологического состава, мы считаем, что эти свиты образовались одновременно, но источники сноса обломочного материала были разные. Отсутствие вулканических пород в джезказганской свите, по-видимому, связано с направлением ветра, которое способствовало привносу пепловых частиц в Тенизскую впадину, если предположить, что вулканические очаги располагались к западу (Тургайский прогиб) и юго-востоку (девонский вулканический пояс).

Владимировская (три нижние пачки) и джезказганская свиты сопоставляются с верхней частью долинской и тентекской свит; основанием для этого служит с одной стороны наличие витрокластических туфов одинакового состава в тентекской и владимировской свитах, а с другой — сходные комплексы остракод, которые приведены выше, а кроме того, близкий состав спор и пыльцы в джезказганской и тентекской свитах (см. табл. 9).

Верхняя, четвертая, пачка владимировской свиты сопоставляется с жиделисайской свитой Джезказганской впадины по общему комплексу остракод и литологическому составу, хотя есть и различия, заключающиеся в том, что в жиделисайской свите присутствуют известково-доломитовые конкреции и включения гипса и каменной соли на севере, а на юге — мощные пласты ангидрита и каменной соли. Из каменной соли Н. И. Стукаловой была извлечена пыльца, по ее заключению, — это пыльца хвойных. Такой же тип пыльцы был определен и для верхней части владимировской свиты из разреза северного крыла Тенизской впадины.

Четвертая пачка владимировской свиты и жиделисайская свита нами условно сопоставляются с шаханской свитой Карагандинского бассейна по положению в разрезе и наличию сходных форм остракод и спорово-пыльцевому комплексу. В породах шаханской свиты преобладает пыльца голосемянных (саговые, беннеттитовые и гинкговые), наблюдается также пыльца хвойных и малое количество спор плауновых и каламитов. Близкий состав пыльцы был определен для владимировской свиты: кордаитов 37,1%, хвойных 17,2%, беннеттитовых 0,1%, папоротников 18,9% и др. Н. И. Стукалова высказывает предположение о нижнепермском возрасте шаханской свиты по сочетанию комплекса пыльцы.

Кайрактинская свита состоит преимущественно из сероцветных тонкозернистых пород — песчаников, алевролитов, аргиллитов и мергелей с многочисленными палеонтологическими остатками, из которых наиболее важными являются растения: *Paracalamites decoratus*, *Koretrophyllites semosus*, *Paracalamites frigidus*, *Noeggeratiopsis derzavini* Neub. и др.; филлоподы: *Pseudeshteria exiqua* (Eichwald), *Ps. tenella* (Jord.) и др.; остракоды: *Darwinula perlongiformis* Belous.,

Схема сопоставления разрезов верхнего палеозоя Центрального Казахстана

Система	Отдел	Тенизская впадина	Джезказганская впадина	Чуйская впадина	Карагандинский бассейн
Верхний		Шоптыкульская свита Песчаники, алевролиты, известняки красно-фиолетового цвета. 150—600 м	Кенгирская свита Известняки, мергели, реже песчаники, прослой гипса, ангидрита и каменной соли. Пелещиподы, остракоды и др. 1000—2000 м	Тузкольская свита Красноцветные алевролиты, аргиллиты с пластами гипса и каменной соли. 650 м	
		Кийминская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты и известняки красно-бурого и зеленовато-серого цвета с многочисленными органическими остатками. 500—1000 м		Саркольская свита Мергели, доломиты, красноцветные песчаники и алевролиты. Чешуи рыб, зубы котилозавров. 300 м	
Средний		Кайрактинская свита Ритмично чередующаяся толща: песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки серого и зеленовато-серого цвета. Рыбы, остракоды, филлоподы. 300—1200 м			

Перм	Ниж	<p>Арчалинская свита Песчанки, алевролиты и известняки с филлоподами, остракодами и чешуя рыб. 160—260 м</p>	<p>Жиделисайская свита Песчанки, алевролиты с редкими прослоями известняков, мергелей. Каменная соль, гипс и ангидрит. 150—500 м</p>	<p>Каракырская свита Песчанки, алевролиты, мергели и известняки красных тонов. 100—110 м.</p>	<p>Шаханская свита Песчанки, конгломераты буро-красного цвета. 350 м</p> <p>Тентеская свита Конгломераты, песчанки, алевролиты и прослой туфов. 500—550 м</p> <p>Долинская свита Песчанки, алевролиты, прослой туфов и углей. Отпечатки растений и остракоды. 450 м</p> <p>Надкαραгадинская свита Алевролиты, песчанки и угли. Много органических остатков. 400 м</p>
		<p>Владимировская свита Конгломераты, песчанки, алевролиты, красно-бурого и серого цвета с двумя прослоями витрокластических туфов. Редкие остатки фауны. 300—1500 м</p>	<p>Джезказганская свита Конгломераты, песчанки, алевролиты, красно-бурого цвета. 300—800 м.</p>	<p>Кызылканатская свита Верху песчанки, алевролиты с редкими прослоями туфов и гипса. Внизу конгломераты, песчанки, алевролиты красно-бурых тонов. Морские фораминиферы. 500—700 м</p>	
Каменноугольная	Средний	<p>Кирейская свита Песчанки, алевролиты, линзы конгломерата и горизонт кремней. Растительные отпечатки, споры и пыльца и остракоды. 300—1400 м</p>	<p>Таскудукская свита Песчанки, алевролиты, конгломераты и горизонт кремней. Отпечатки растений и остракоды. 150—650 м</p>		

D. fragiliformis Belous., *D. lunata* Kasch., *D. stelmachovia* Belous., *D. memoriprodita* Kasch., *D. ordinata* Belous., *D. timida* Busch., *D. granuma* Belous. и многие другие; спорово-пыльцевой комплекс: *Separiticacculina latissima* Lub., *Coniferites nudus* Lub., *Protohaplopinis copcosgani* R z h a n., *Pr. perfectus* Neum., *Pr. tractiferinus*, *Protodiploxypinus bulaeformis* Sam., *Vittatina subsaccata* Sam., *V. striata* Lub., *Cardaitina ornata* Sam., *C. sarenskii* R z h a n., *Azonoletes refraxflexus* Lub., *A. caperatus* Lub., *A. rectispinus* Lub. и многие другие. По приведенным органическим остаткам отложения кайрактинской свиты относятся к артинскому—кунгурскому ярусам нижней перми.

Над кайрактинской свитой залегают породы кийминской свиты, которая слагается песчаниками, алевролитами, известняками и аргиллитами существенно красного цвета. Среди них встречаются прослой и линзы сероцветных пород. Во всей толще встречены обильные палеонтологические остатки, из которых наиболее важными являются: позвоночные *Gnorhimosuchus satpaevi* Efr., *Cotylosauria*, *Pelycosauria* и многие другие; филлоподы *Pseudestheria plicicifera* Raym., *Ps. simoni* Raym., *Erisopsis tesellata* (Jones), Raym., *Er. bella* Raym., *Er. modesta* Novoj., *Asmussia exima* (Eichw.), *A. asiatica* Novoj. и многие другие; остракоды *Darwinula granuma* Belous., *D. fainella* Belous., *D. kazakstanika* Belous., *D. luminosa* Kasch., *D. stelmachovia* Belous., *D. pseudodolinskaya* Belous., *D. fidelis* Kasch., *D. memoriprodita* Kasch., *D. buschminae* Kasch., *D. aff. formosa* Resch., *D. nasaliformis* Belous. и многие другие; растительные остатки *Paracalomites decoratus* Echw., *Noeggerathiopsis derzavinii* Neub., фрагменты и чешуи рыб из рода *Atherstonia*. Палеонтологические остатки позволяют отнести вмещающие их отложения к кунгурскому, уфимскому ярусам и к нижней части казанского яруса. Обе названные свиты могут быть сопоставлены с кенгирской свитой Джекказганской впадины. Эта свита по литологическому составу отличается содержанием большего количества карбонатных пород и присутствием пластов каменной соли, гипса и ангидрита. Состав органических остатков имеет сходный комплекс, особенно по остракодам и пелециподам; кроме того, из пластов каменной соли была извлечена пыльца хвойных (см. табл. 9). Кенгирская свита на основании палеонтологических остатков относится к верхней части нижней перми и низам верхней.

В Карагандинском бассейне аналогов этих свит нет.

В Тенизской впадине заканчиваются верхнепалеозойские породы шоптыкульской свитой, которая не имеет аналогов в Джекказганской впадине. Эта свита по пелециподам, остракодам и пыльце относится к верхней перми, по-видимому, к казанскому ярусу. Разрез верхнего палеозоя Джекказганской впадины имеет большое сходство с разрезом Чуйской впадины (см. табл. 9).

Таскудукская свита по составу пород и стратиграфическому положению, а также наличию фораминифер может быть сопоставлена с нижней частью кызылканатской свиты, которая сложена конгломератами, грубыми песчаниками, реже в ней встречаются более тонкие разности с фораминиферами (Кумпан, 1969) мощностью 300—500 м.

Джекказганская свита сопоставляется с верхней частью кызылканатской свиты, представленной песчаниками с прослоями туфов (?) и гипс-ангидритовых пород. По данным С. Б. Бакирова и А. С. Кумпана (1969), в этой толще встречены кораллы и фораминиферы, мощность ее до 200—250 м.

На юге Джекказганской впадины в ур. Жаман-Айбат среди пород джекказганской свиты также находятся линзочки и прослой гипса, мощность ее измеряется 135—170 м и только к северу она значительно возрастает.

Жиделисайская свита, возраст которой нами считается как начало ранней перми, на основании спорово-пыльцевого комплекса и флоры сопоставляется с каракырской свитой, состоящей из красноцветных песчаников, алевролитов, мергелей, известняков с чешуйками рыб и остатками флоры. Собранный С. Б. Бакировым флора определена М. И. Радченко как *Calamites suckovii* Brongn., *C. cistii* Brongn., *C. cruciatus* Sternb., *C. multiramus* Weiss., *C. cf. undilatus* Sternb., *Paracalamites frigidus* Neub. Эта флора смешанная, здесь имеются как нижнепермские, так и каменноугольные формы. Помимо растительных остатков встречены кости и чешуя рыб. Мощность каракырской свиты 100—110 м.

Кенгирская свита в Дезказганской впадине разнообразна по своему составу: от песчано-глинисто-карбонатных пород на севере до соленосных в центральной части впадины. В породах свиты собраны многочисленные остатки различных организмов, которые позволяют относить ее к нижней перми (кунгурский ярус) и верхней перми (уфимский и низы казанского яруса). Спорово-пыльцевой комплекс: *Protohaploxylinus perfectus* (Naum.), *P. latissimus* (Lub.), *P. elongatus* (Lub.), *Protocarpus alatus* (Lub.), *Elorinites luberae* Sam., *Circella stenolimbata* var. *mollusa* Kaga-Mursa, *C. stenolimbata* var. *compacta* Lub. и многие другие; пеллециподы: *Palaeomutella castor* Eshw., *P. rectodonta* Amal., *P. fischeri* Amal., *Palaeonodonta parallela* Amal. и многие другие. Кенгирская свита может быть сопоставлена с саркольской и тузкольской свитами, содержащими тот же комплекс органических остатков. Саркольская свита представлена мергелями, доломитами, красноцветными песчаниками и алевролитами, в которых собраны следующие растения: *Walchia* sp., *Samaropsis* sp., *Pteridorachus* sp. и др., а также зубы котилозавров. Мощность ее 130—150 м.

Тузкольская свита представлена пестроцветно-соленосно-гипсоносными породами. В соленосной свите были встречены споры и пыльца, определенная Л. Н. Ржаниковой как *Protohaploxylinus perfectus* Naum., *Pr. prolixus* Lub., *Pr. tractiferinus* Sam., *Protidiploxylinus silvestriotypus* Sam., *Protocedrus parviextensisaccus* Sam., *Cedrus* cf. *parvisaccata* Zaner., *Cordaitina uralensis* Lub., *Florinites luberae* Sam., *Subsacculifer* cf. *punctatus* Lub., *Azonoletes levis* Lub., *Azonoletes osmundae* Sam., *A. varius* Lub. По заключению Л. Н. Ржаниковой, этот комплекс соответствует кунгурскому ярусу и нижней части казанского, что позволяет считать обе свиты аналогами кенгирской свиты, в которой в последнее время собраны споры и пыльца близкого состава.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное изучение верхнепалеозойских пород западной части Центрального Казахстана позволило выявить некоторые новые данные по стратиграфии, обстановке осадконакопления и распределению фаций на всей территории. Дополнительные сборы органических остатков дали возможность уточнить границы свит и их возраст. Границы между свитами континентальных отложений часто условны, и возраст свит приходится относить к одной или двум системам.

Граница между нижним и средним карбоном в настоящее время уточнена по находкам спор и пыльцы, растительным отпечаткам и остракодам. Таскудукская и кирейская свиты несмотря на различный объем относятся к среднему карбону (башкирский ярус) и сопоставляются по близкому комплексу органических остатков с надкарагандинской и долинской свитами Карагандинского бассейна.

Граница владимировской и джезказганской свит с нижележащими породами четкая и проводится по подошве прослоя или пачке конгломератов, по крупнозернистым песчаникам с мелкой галькой инородных пород. Владимировская свита, отложения которой хорошо вскрываются на территории Тенизской впадины, подразделяются на три литологических типа разреза. Первый тип имеет наиболее широкое распространение и к нему приурочена медная минерализация, второй и третий типы ограничены по площади и расположены по крыльям впадины. Все типы разрезов могут быть четко подразделены на четыре пачки, отличающиеся характером, цветом пород и наличием маркирующих горизонтов.

Впервые установлено широкое распространение вулканогенного материала во владимировской свите и спорадическое в кирейской и таскудукской свитах (горизонт кремней). Вулканогенные породы представлены витрокластическими, витролитокластическими туфами, туф-фитами, туфогенными песчаниками и алевролитами. Эти породы имеют строгую стратиграфическую приуроченность (первая и третья пачки) и являются маркирующими прослоями в них; они устанавливаются в пределах всей впадины и во всех разрезах. Четвертая пачка владимировской свиты содержит прослой известняков, в которых встречается большое количество остракод, а в алевролитах — споры и пыльца. Возраст свиты по находкам палеонтологических остатков датируется следующим образом: первые три пачки — средний (московский ярус) и поздний карбон, верхняя пачка наряду с каменноугольными формами содержит и раннепермские и ее возраст на этом основании считается раннепермским. По-видимому, четвертую пачку нужно относить к самостоятельной стратиграфической единице, несмотря на ее большое тяготение к владимировской свите по набору пород и цвету. Таким образом, возраст четырех пачек свиты в целом является средним — поздним карбоном и ранней пермью.

Первые три пачки владимировской свиты сопоставляются с джезказганской, а четвертая пачка с жиделисайской свитой. В основании жиделисайской свиты впервые встречены остракоды, идентичные остракодам четвертой пачки.

В кайрактинской свите установлен маркирующий горизонт скорлуповатых известняков, который расположен в нижней части разреза и прослежен в большинстве разрезов (реки Жаман-Кайракты, Терсаккан, Ащилы и другие). Собраны многочисленные органические остатки, подтверждающие ее раннепермский возраст.

Возраст кийминской и кенгирской свит по дополнительным сборам фауны уточнен как конец ранней перми и поздняя пермь. Кенгирская свита по комплексу пелеципод, филлопод и пыльце сопоставляется с кайрактинской и кийминской свитами. Для шоптыкульской свиты собраны остракоды, для которых характерны типичные верхнепермские виды и отмирание более древних. Кроме того, пыльца хвойных и пелециподы также указывает на ее позднепермский возраст.

Для Тенизской впадины впервые приводится детальное литолого-петрографическое описание пород с выделением литолого-фациальных типов. Были установлены реликтивно-лагунные, озерные, аллювиальные (речные, дельтовые) и делювиально-пролювиальные фации. Для жиделисайской и кенгирской свит выделены типичные лагунные фации с обильными прослоями каменной соли, гипса и ангидрита. Эти фации характерны для центральных частей Джезказганской впадины.

В связи с изучением вещественного состава пород верхнего палеозоя установлены области, подвергавшиеся значительным тектоническим подвижкам, которые были расчленены и являлись основными источниками сноса обломочного материала. Выявлено, что во владимировское время существовало несколько поднятий. Одно из них находи-

лось на территории современного Сарысу-Тенизского водораздела, другое такое же поднятие — на северо-западе (Кокчетавское поднятие), третье — на востоке. Все приведенные данные позволили составить серию литолого-фациальных схем и профилей, дающих представление о скорости прогибания того или иного участка.

Проведено сопоставление разрезов различных районов Центрального Казахстана — Тенизской, Джезказганской, Чуйской впадин и Карагандинского бассейна. В основу корреляции положен анализ органических остатков и наличие маркирующих горизонтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакиров С. Б. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности впадин Южного Казахстана. Алма-Ата, изд-во «Казахстан», 1968, стр. 121—130.
- Белоусова З. Д. Остракоды нижней перми Джезказганской впадины Центрального Казахстана. «Геология и разведка», 1960, № 12, стр. 3—17.
- Беспалов В. Ф. Верхний палеозой Восточного Казахстана. «Советская геология», 1956, № 52, стр. 47—54.
- Беспалов В. Ф. Стратиграфия верхнего палеозоя Восточного Казахстана. Совещ. по унификации стратигр. схем допалеозоя и палеозоя Вост. Казахстана. Тез. докл. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1958, стр. 137—138.
- Бобровник Д. П. К изучению аутигенных минералов осадочных пород. В кн.: Вопросы минералогии осадочных образований, № 3—4, 1956, Львов, изд-во Львовского ун-та, стр. 73—79.
- Богородицкая Н. И. Геохимическая характеристика пород палеозоя Тенизской впадины. Тр. ВНИГРИ, вып. 105, 1957, 150 с.
- Ботвинкина Л. Н. Метод сопоставления разрезов угленосных толщ на основе фашиально-циклического анализа. Тр. ЛГУ АН СССР, вып. 5, М., Изд-во АН СССР, стр. 171—181.
- Ботвинкина Л. Н. Некоторые особенности генетических типов отложений и закономерности их наслонения в паралических формациях разных климатических областей. В кн. Вулканогенно-осадочные и терригенные формации. Тр. ГИН АН СССР, вып. 81. Изд-во АН СССР, 1963, стр. 332—372.
- Ботвинкина Л. Н. и др. Некоторые генетические типы красноцветных татарских отложений Оренбургского Приуралья. Изв. АН СССР, серия геол., 1963, № 5, стр. 47—67.
- Ботвинкина Л. Н. и др. Атлас литогенетических типов угленосных отложений верхнего карбона Донецкого бассейна. М., Изд-во АН СССР, 1956, 368 с.
- Быков Г. Е. К стратиграфии красноцветных толщ Сев. Казахстана. Зап. Всес. минерал. об-ва, 2 серия, ч. 64, вып. 1, 1935, стр. 130—142.
- Вассоевич Н. Б., Гроссгейм В. А. Методы определения первичной ориентации наклона косых слоев. Геол. сб. НИТО при ВНИГРИ, кн. I (IV), Л., Гостоптехиздат, 1951, стр. 15—27.
- Веденеева Н. С., Викулова М. Ф. Метод исследования глинистых минералов с помощью красителей и его применение в литологии. М., 1952, 42 с.
- Ведерников И. Н., Есенов М. Е. Геологические особенности Кумолинских месторождений асбеста. Сб. Большой Джезказган, Изд-во АН КазССР, 1961, стр. 281—290.
- Влодавец В. И. Процессы, порождающие пирокластический материал. Сб. Проблемы вулканизма. Тр. 1-го Всес. вулканолог. совещ. на Камчатке. М., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 26—30.
- Влодавец В. И. Некоторые факты, которые необходимо учитывать при составлении классификации вулканокластических пород. Проблемы вулканизма. Камчатка, Ин-т вулканологии АН СССР, 1959, стр. 381—385.
- Волин А. В. Варисская складчатость в Джезказганском районе и ее фундамент. Изв. АН СССР, серия геол., № 6, 1947, стр. 31—47.
- Гейслер А. Н. К вопросу об окраске пестроцветных отложений. Зап. Всес. минер. об-ва, т. 78, № 2, 1949, стр. 115—123.
- Голубовский В. А., Голубовская Т. Н. Вулканогенные образования в пестроцветных верхнепалеозойских отложениях Джезказганского района. Вопросы региональной геологии СССР. М., Изд-во МГУ, 1964, стр. 31—35.
- Давыдова Г. Н., Гольдштейн П. Л. О понятиях «фашиальный анализ и фашия». Бюлл. МОИП, нов. серия, отд. геол., т. X, вып. 5, 1965, стр. 131—146.
- Дитмар В. И. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Чу-Сарысуйской и смежных депрессий Казахстана. М., «Наука», 1966, 166 с.
- Дружинин И. Г. Фашии пестроцветных отложений Джезказганской свиты. «Литология и полезные ископаемые», 1963, № 1, стр. 108—124.

- Дружинин И. Г. Закономерности циклического строения пестроцветных отложений джезказганской свиты. Изв. вузов, «Геология и разведка», 1964, № 9, стр. 3—17.
- Дружинин И. Г. Циклический тип зональности медного оруденения на месторождении Джезказган. Докл. АН СССР, т. 160, № 3, 1965, стр. 680—684.
- Дружинин И. Г. Циклический тип зональности медного оруденения на месторождении Джезказган. Докл. АН СССР, т. 160, № 3, 1965, стр. 680—684.
- Дружинин И. Г. Роль палеогеографических реконструкций и тектоники для выявления некоторых закономерностей сульфидного оруденения Джезказгана. Физ. и хим. процессы и фации. М., «Наука», 1968, 150 с.
- Думлер Л. Ф. Новые данные о стратиграфии и угленосности карбона некоторых месторождений северо-восточной части Центрального Казахстана. «Советская геология», 1965, № 46, стр. 12—26.
- Есепчук К. Е. и др. К вопросу о возрасте кенгирской свиты. Материалы по геол., геоф. и геохимии Украины, Казахстана и Забайкалья. Киев, 1963, стр. 47—50.
- Ефремов И. А. О стратиграфии пермских красноцветов СССР по наземным позвоночным. Изв. АН СССР, серия геол., № 6, 1952, стр. 49—76.
- Зхус И. Д. Глинистые минералы и их палеогеографическое значение. М., «Наука», 1966, 278 с.
- Ишина Т. А. Условия накопления осадков нижней половины карагадинской свиты Карагадинского бассейна. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. 3. М., Изд-во АН СССР, 1955, стр. 5—95.
- Иванов Л. И. и др. О некоторых особенностях геологии Джезказганского месторождения и новых фактах, полученных рудничной геол. службой. Тр. Ин-та геологии АН КиргССР, вып. IX. Фрунзе, 1957, стр. 253—263.
- Кассин Н. Г. Материалы по палеогеографии Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1947, 168 с.
- Клубов А. А. Тенизская впадина. В сб. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения), т. 1, нов. серия, вып. 96. Л., Гостоптехиздат, 1956, стр. 153—168.
- Клубов А. А. Стратиграфия и история геологического развития Тенизской впадины в среднем и верхнем палеозое. Сб. Геология и геохимия, ВНИГРИ, вып. I (VII). Л., 1957, стр. 128—141.
- Коперина В. В. Состав и условия осадконакопления надкарагадинской, долинской, наддолинской и шаханской свит Карагадинского бассейна. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. 4. М., Изд-во АН СССР, 1956, стр. 5—105.
- Коперина В. В. Литология, стратиграфия и угленакпления верхней части угленосных отложений карбона Карагадинского бассейна. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. 2. М., Изд-во АН СССР, 1954, стр. 152—270.
- Крашенинников Г. Ф. Осадочный верхний палеозой в каледонидах юга Сибири и сев.-зап. Европы. XXI сессия МГК, докл. сов. геол. Проблема 19. М., Изд-во АН СССР, 1960, стр. 89—104.
- Крашенинников Г. Ф. Фации, генетические типы и формации. Изв. АН СССР, серия геол., № 8, 1963, стр. 3—13.
- Крашенинников Г. Ф. Переход угленосных отложений в меденосные в карбоне Центр. Казахстана. Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. Межд. конгресс по стратигр. и геол. карбона. М., «Наука», 1965, стр. 72—81.
- Краснопольский А. А. Медные руды Киргизских степей. Естеств. произв. силы России. Т. IV, вып. 7, 1917, стр. 104—119.
- Краснопольский А. А. Серебряно-свинцовые руды Киргизской степи. Естеств. произв. силы России, Т. IV, вып. 8, 1918, стр. 38—51.
- Кумпан А. С. Основные черты стратиграфии и палеогеографии верхнего палеозоя Вост. Казахстана. В кн. Основные идеи Н. Г. Кассина в геологии Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1960, стр. 143—164.
- Кумпан А. С. О взаимоотношениях Тенизской и Джезказганской впадин Центр. Казахстана в верхнем палеозое. В кн. Материалы по геологии и полезным ископ. Алтая и Казахстана. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 74, 1962, стр. 21—36.
- Кумпан А. С. Верхний палеозой Восточного Казахстана. Л., «Недра», 1966, 245 с.
- Кумпан А. С. и др. Верхнепалеозойские формации Восточного Казахстана, нов. серия, т. 163, Л., «Недра», 1969, 200 с.
- Литвинович Н. В. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Джезказганской и Тенизской впадин. «Советская геология», 1956, № 52, стр. 115—127.
- Литвинович Н. В. Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений западной части Центр. Казахстана. М., Изд-во МГУ, 1962, 293 с.
- Мануилова Н. С. К некоторым вопросам, касающимся генезиса медистых песчаников Джезказгана. Зап. Всес. минер. об-ва, 2 серия, ч. 33, т. 4, 1954, стр. 369—375.
- Мануилова Н. С. Материалы по геологии и полезным ископаемым Алтая и Казахстана. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 94, 1963, 302 с.
- Михайлов А. Е. К вопросу о формировании верхнепалеозойских структур в западной части Тенизской впадины. «Советская геология», 1955, № 48, стр. 168—183.

Младенцев Г. Д., Наркелю Л. Ф. Первые находки отпечатков следов четвероногих позвоночных в верхнепалеозойских пачках Джекказгана. «Природа», 1958, № 5, стр. 72—74.

Мураховская Е. И., Тажиббаева П. Т. К стратиграфии палеозоя Джекказгана по данным спорово-пыльцевого анализа. Вестн. АН КазССР, 1956, № 4, стр. 79—82.

Набоко С. И. Продукты извержения ключевского вулкана в 1937—1938 гг. Тр. Лабор. вулкан. и Камчатской вулкан. станции, 1947, вып. 4, стр. 92—134.

Несмеянов С. А. О расчленении пермских отложений Тенизской впадины. Изв. вузов, «Геология и разведка», 1959, № 6, стр. 13—26.

Перельман А. И. К вопросу о геохимических условиях образования красноцветной формации. Докл. АН СССР, т. 94, № 2, 1954, стр. 853—855.

Перельман А. И. Геохимия эпигенетических процессов. М., «Недра», 1968, 317 с.

Орлов И. В. и др. Соленосность и перспективы нефтегазоносности Джекказганской впадины. Геология Центр. Казахстана. Алма-Ата, «Наука», 1969, стр. 144—155.

Попов В. М. Медистые песчаники Центр. Казахстана. В сб. Успехи геологических наук Казахстана за 20 лет. Изд-во АН КазССР, 1941, стр. 65—81.

Попов В. М. О внутриформационных конгломератах Джекказгана и характере оруденения в них. Докл. АН СССР, т. 91, № 4, 1953, стр. 927—930.

Попов В. М. Явления диагенеза и эпигенеза в медистых песчаниках Донецкого бассейна. Изв. ФАН КиргССР, вып. 1, 1954, № 11, стр. 27—42.

Попов В. М. О некоторых специфических особенностях геологии медистых песчаников Центр. Казахстана. Тр. Ин-та геол. АН КиргССР, вып. 6, 1955, стр. 81—96.

Попов В. М. О фациальной и парагенетической связи меденосных красноцветных толщ с гипсоносными и соленосными отложениями. Тр. Ин-та геологии АН КиргССР, вып. 6, 1955, стр. 233—245.

Попов В. М. Вопросы генезиса медистых песчаников Сев. Киргизии и Центр. Казахстана. Изв. АН КиргССР, вып. 2, 1956, стр. 23—44.

Попов В. М. О периодичности меденакопления в геологической истории Земли. Фрунзе. Тр. Фрунзенского политех. ин-та, вып. 1, 1957, 102 с.

Попов В. М. Геологические закономерности размещения медистых песчаников на территории Центр. Казахстана и Сев. Тянь-Шаня. В кн. Закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1959, стр. 183—208.

Попов В. М. Диагенетические нарушения слоистости и напластования в рудных породах джекказганской свиты. Изв. АН СССР, серия геол., № 6, 1959, стр. 34—52.

Попов В. М. О ритмичности в осадконакоплении меденосных красноцветных свит. Изв. АН КиргССР, серия естеств. и техн. наук, 2, вып. 1, 1960, стр. 3—39.

Ржаникова Л. Н. О возрасте кайрактинской свиты в Тенизской впадине по спорово-пыльцевым данным. (Тезисы докл. Совещания по унификации стратигр. схем допалеозоя и палеозоя Вост. Казахстана.) Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1957, стр. 151.

Сапожников Д. Г. К гидрогеологии Джекказган-Улутавского района. Изв. АН СССР, серия геол., № 3, 1938, стр. 465—489.

Сапожников Д. Г. Медистые песчаники западной части Центрального Казахстана. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 92 (27). Изд-во АН СССР, 1948, 121 с.

Сапожников Д. Г., Злотогурская И. П. Медистые песчаники бассейна р. Ишим в Казахстане. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 5—6, 1953, стр. 15—26.

Сатпаев К. И. Основные вопросы геологии и металлогении Джекказганского меднорудного района. В сб. Большой Джекказган. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1935, стр. 319—330.

Сатпаев К. И. О некоторых специфических особенностях геологии медистых песчаников Атбасара Терсакканского района. Изд. АН КазССР, серия геол., вып. 18, 1954, стр. 81—89.

Сатпаев К. И. и др. К вопросам генезиса руд Джекказгана. Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 25, 1956, стр. 105—145.

Сатпаева Т. А. Рудообразующие минералы Джекказганского месторождения. Алма-Ата, Тр. Ин-та геол. наук АН КазССР, 1948, 105 с.

Сатпаева Т. А. К вопросу о метаморфизме месторождений медистых песчаников. Изв. АН СССР, серия геол., № 2, 1954, стр. 136—141.

Сатпаева Т. А. Минералогические особенности месторождений типа медистых песчаников. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1959, 150 с.

Сейфуллин С. М. Основные геологические особенности медных месторождений Джекказганского рудного района. Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 26, № 1, 1957, стр. 25—36.

Сидоренко А. В. Континентальные отложения восточных Каракумов и их происхождение. Докл. АН СССР, т. 92, № 3, 1953, стр. 653—658.

Сидоренко А. В. К вопросу об окремнении в пустынях Каракум и Кызылкум. Изв. АН СССР, серия геол., № 3, 1953, стр. 107—114.

Страхов Н. М. Диагенез осадков и его значение для осадочного рудообразования. Изв. АН СССР, серия геол., № 5, 1953, стр. 12—50.

Страхов Н. М., Залманзон Э. С. Распределение аутигенно-минералогических форм железа в осадочных породах и его значение для литологии. Изв. АН СССР, серия геол., № 1, 1955, стр. 34—52.

Страхов Н. М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. М., Госгеолтехиздат, 1963, 320 с.

Страхов Н. М. К познанию диагенеза. Сб. Вопросы минералогии осадочных образований, кн. 3—4. Львов, 1956, стр. 7—26.

Тажобаева П. Т. Основные результаты минералогических исследований пестроцветных и красноцветных толщ Джезказганского района. Изв. АН КазССР, серия геол., № 10, 1949, стр. 65—73.

Тажобаева П. Т. Минералогический состав тонких фракций глинистых образований верхнего палеозоя Джезказгана. Изв. АН КазССР, вып. 29, 1957, стр. 81—88.

Тажобаева П. Т. К литологии кремнистых образований джезказганской свиты. Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 1(26), 1956, стр. 88—91.

Тажобаева П. Т. Особенности гранулометрического состава пород верхнепалеозойского осадочного комплекса Джезказган-Улутавского района. Изв. АН КазССР, серия геол., вып. 2, 1959, стр. 32—40.

Тажобаева П. Т. К литологии Джезказганской серии пород. В сб. Большой Джезказган. Изд-во АН КазССР, 1961, стр. 150—165.

Яговкин И. С. Геологический очерк Джезказган-Улутавского района. В сб. Большой Джезказган. Изд-во АН КазССР, 1936, стр. 85—172.

Яночкина З. А. Статистические методы изучения пестроцветов. М., «Недра», 1966, 136 с.

Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. Тр. АН СССР, вып. 161, М., «Наука», 1966, 225 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. История изучения верхнепалеозойских отложений. <i>Н. В. Литвинович, В. А. Голубовский, Т. Н. Голубовская</i>	4
Глава II. Стратиграфия	10
Тенизская впадина. <i>Н. В. Литвинович</i>	10
Джезказганская впадина. <i>В. А. Голубовский, Т. Н. Голубовская, Н. В. Литвинович, Н. Л. Габай</i>	32
Глава III. Литолого-петрографическая характеристика и фациальные типы отложений верхнего палеозоя Тенизской и Джезказганской впадин	50
Тенизская впадина. <i>В. В. Коперина, Н. В. Литвинович, Т. Н. Голубовская, Н. Ф. Чумакова</i>	50
Джезказганская впадина. <i>Т. Н. Голубовская, В. В. Коперина, Н. В. Литвинович</i>	94
Фациальный состав пород. <i>Н. В. Литвинович, Т. Н. Голубовская</i>	115
Глава IV. Вещественный состав пород верхнего палеозоя	124
Обломочные породы. <i>Т. Н. Голубовская, В. В. Коперина, Н. Ф. Чумакова</i>	124
Распределение аутигенно-минералогических форм железа в обломочных породах. <i>В. В. Коперина, Н. В. Литвинович</i>	131
Аргиллиты. <i>Н. В. Литвинович</i>	137
Карбонатные породы. <i>В. В. Коперина, Т. Н. Голубовская</i>	141
Соли. <i>Н. Л. Габай</i>	151
Пирокластические и вулканогенно-осадочные породы. <i>Т. Н. Голубовская, Н. В. Литвинович</i>	153
Глава V. Палеогеографическая обстановка в позднем палеозое в западной части Центрального Казахстана и в сопредельных областях. <i>Н. В. Литвинович, В. А. Голубовский</i>	159
Глава VI. Сопоставление разрезов Тенизской и Джезказганской впадин Карагандинского бассейна и Чуйской впадины. <i>Н. В. Литвинович</i>	172
Заключение. <i>Н. В. Литвинович</i>	177
Список литературы	180

Нина Васильевна Литвинович
Тамара Николаевна Голубовская
Виктор Александрович Голубовский
Наум Липович Габай
Варвара Владимировна Коперина
Наталья Федоровна Чумакова

Материалы по геологии Центрального Казахстана. Т. 13

**Стратиграфия и литология верхнепалеозойских отложений
западной части Центрального Казахстана**

Редактор издательства <i>Л. В. Власова</i>	Переплет художника <i>В. М. Аладьев</i>
Технические редакторы <i>Л. Д. Агапонова, Н. В. Жидкова</i>	Корректор <i>Н. А. Соколова</i>
Сдано в набор 29/1 1974 г.	Подписано в печать 11/X 1974 г.
Формат 70×108 ¹ / ₁₆	Печ. л. 11,5
Бумага № 1	Усл. п. л. 16,1
Тираж 1000 экз.	Заказ № 218/11604—1
	Уч.-изд. л. 16,1 Цена 1 р. 75 к.

Издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19.
Ленинградская картографическая фабрика объединения «Аэрогеология»