

26.35(5Каз)

Б 62

Г. И. ВОДОРЕЗОВ

**ОПИСАНИЕ АКМОЛИНСКОГО И  
ЕРЕМЕНЬТАВСКОГО ГРАДУСО-ЛИСТОВ  
ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ  
КАЗАХСТАНА**

ГОНТИ — НКТП — СССР

1938

НКТП ГГУ  
КАЗАХСТАНСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ

МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ  
И ПОЛЕЗНЫМ ИСКОПАЕМЫМ  
КАЗАХСТАНА  
Выпуск 3

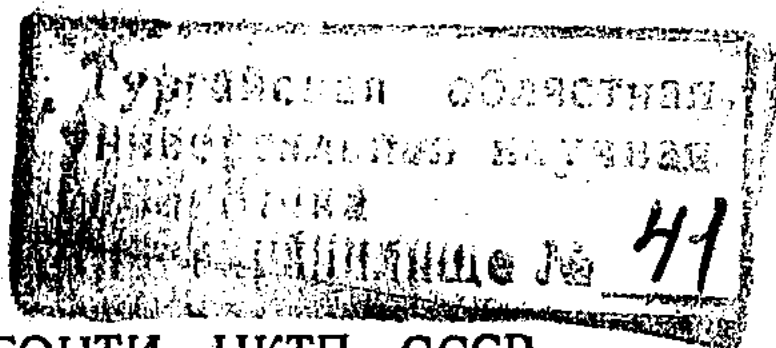
MATERIALS ON THE GEOLOGY AND  
USEFUL MINERALS OF  
KAZAKHSTAN  
Fascicle 3

Г. И. ВОДОРЕЗОВ

ОПИСАНИЕ АКМОЛИНСКОГО И  
ЕРЕМЕНЬТАВСКОГО ГРАДУСО-ЛИСТОВ  
ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ  
КАЗАХСТАНА

G. I. VODOREZOV

GENERAL GEOLOGICAL MAP OF KAZAKHSTAN  
DESCRIPTION OF THE AKMOLINSK AND EREMEN-TAU SHEETS



ГОНТИ НКТП СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ И ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
ЛЕНИНГРАД 1938 МОСКВА

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	3
Орография и гидрография . . . . .	5
Геологическое описание . . . . .	6
1. Докембрийские отложения . . . . .	6
2. Кембрийские отложения . . . . .	6
3. Нижнесилурийские отложения . . . . .	8
4. Верхнесилурийские отложения . . . . .	13
5. Отложения верхов силура и нижнего девона . . . . .	15
6. Каледонские интрузии . . . . .	21
7. Альбитофирровая толща . . . . .	27
8. Девонская краснокветная толща . . . . .	28
9. Верхнедевонские и каменноугольные отложения . . . . .	33
10. Каменноугольные континентальные отложения . . . . .	41
11. Герцинские интрузии . . . . .	47
12. Древняя кора выветривания . . . . .	51
13. Мезозойские отложения . . . . .	52
14. Третичные отложения . . . . .	53
15. Четвертичные отложения . . . . .	54
Тектоника . . . . .	55
Полезные ископаемые . . . . .	60
Золото . . . . .	60
Медь . . . . .	62
Марганец . . . . .	63
Сурьма . . . . .	63
Бокситоподобные породы . . . . .	64
Бокситы . . . . .	65
Уголь . . . . .	65
Строительные материалы . . . . .	67
Поделочные материалы . . . . .	69
Литература . . . . .	70
Summary . . . . .	70

Ответственный редактор *Н. Г. Кассин*

Технический редактор *Р. С. Певзнер*

Сдана в набор 11/V 1938 г.

Подписана к печати 26/IX 1938 г.

Формат 60×92. Гр—65-5-4. Бум. л. 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Уч.-авт. л. 6,82. Тип. зн. в 1 бум. л. 112800.

Ленгорлит № 3651. Бумага Окуловской ф-ки. Тираж 600. Заказ № 436.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое описание двух градусо-листов геологической карты Казахстана в масштабе 1 : 500 000 является результатом полевых исследований, произведенных летом 1930 и 1931 гг. по поручению Института геологической карты Союзразведки.

В 1930 г. моими помощниками в полевой работе были геолог Г. М. Гапеева и студент ЛГИ Ю. И. Серпухов. В этом году была снята восточная половина описываемого района без Еременьтавских гор, общей площадью около 7000 км<sup>2</sup>.

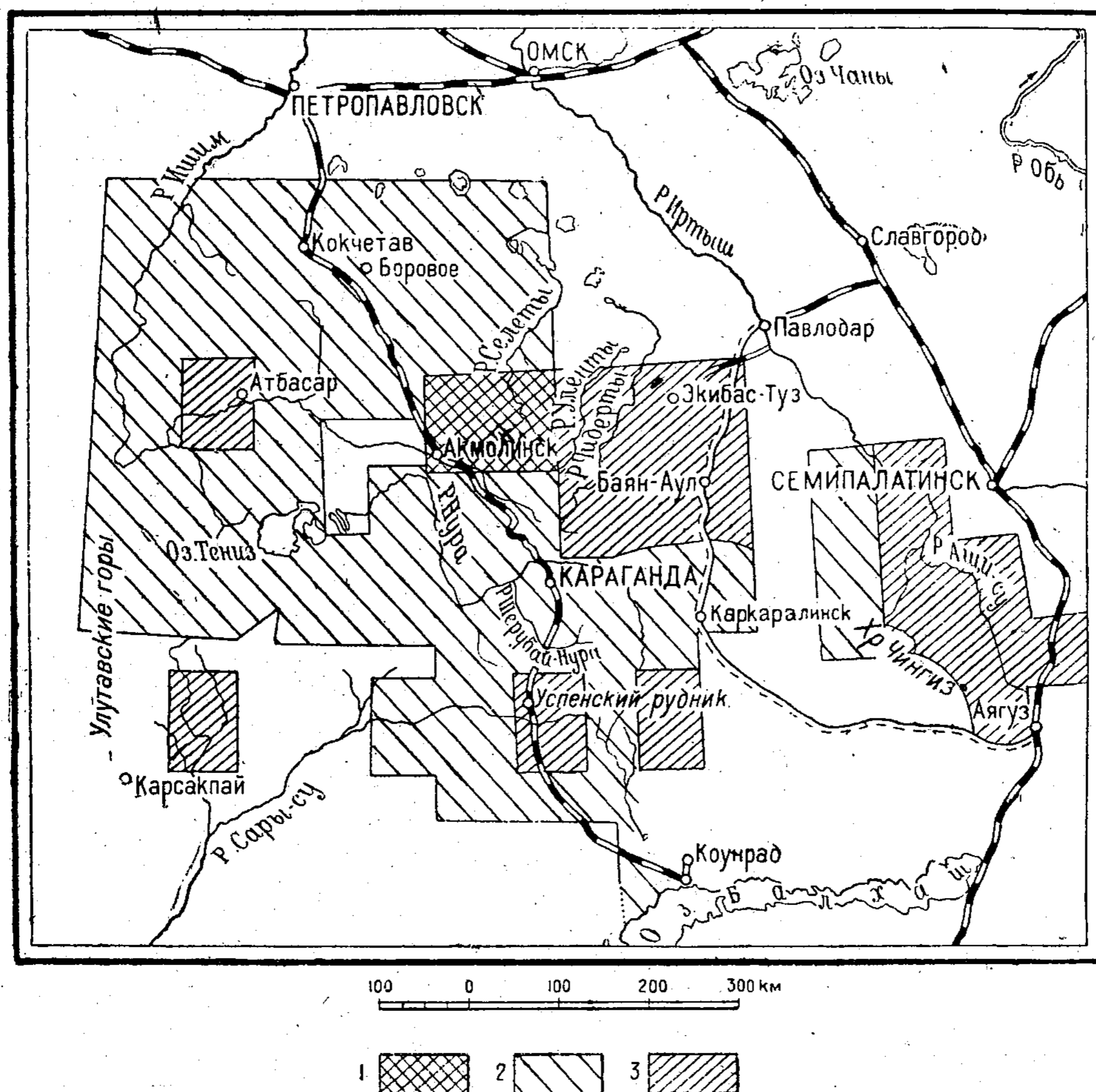


Рис. 1. Карта исследованности района.

1 — площади, описанные в настоящем труде; 2 — площади, описание которых готовится к печати; 3 — площади, описание которых ранее напечатано.

Летом 1931 г. съемкой была покрыта площадь около 9000 км<sup>2</sup>, в которую вошел целиком Акмолинский градусо-лист и юго-восточная часть Еременьтавского градусо-листа. Таким образом, в два года съемкой была покрыта площадь, в общем, равная около 16000 км<sup>2</sup>. Во второе лето в полевых работах принимали участие студенты ЛГИ И. П. Богович и С. Д. Мозжерина. Успешным выполнением полевых работ я в значительной степени обязан стараниям и добросовестному отношению к делу упомянутых товарищей, за что приношу им мою благодарность.

Топографической основой при полевых работах служили пятиверстные и двухверстные планшеты, сделанные путем увеличения имеющейся десятиверстной топографической карты Сибирского Военно-топографического отдела.

Исследованные Акмолинский и Еременьтавский градусо-листы находятся в Карагандинской области (бывш. Акмолинской губернии) Казахской ССР в пределах 41—43° в. д. от Пулкова и 51—52° с. ш. Эта съемка (рис. 1) является продолжением на восток моих работ предыдущих лет (1927—1929 гг.) (2). При обработке материалов я пользовался советами и указаниями Н. Г. Кассина. По его же совету был принят тот порядок изложения, который проведен в этой работе.

Большой палеонтологический материал по верхнему девону и карбону был обработан проф. Д. В. Наливкиным (брахиоподы), советами которого я также пользовался при составлении разрезов девоно-карбоновых свит. Мшанки были определены В. П. Нехорошевым, трилобиты — В. Н. Вебером, силурийские брахиоподы и пелециподы — А. Ф. Лесниковой, кембрийская фауна — Е. В. Лермонтовой, палеофитологический материал по девону — А. Н. Криштофовичем.

Приношу всем указанным лицам искреннюю благодарность.

## ОРОГРАФИЯ И ГИДРОГРАФИЯ

**Орография.** Описываемый район расположен на северной окраине Казахской горной страны; в восточной части его получили отражение элементы горного ландшафта (Еременьтау), на западе же поверхность его имеет равнинный характер, присущий соседней обширной стране — Западно-Сибирской низменности. В наиболее высоких точках горы Еременьтау достигают 600 м, возвышаясь над окружающей их с запада и востока местностью на 200—300 м. Общее меридиональное направление горных гряд Еременьтау на юге изменяется на юго-западное. К западу от Еременьтавского хребта рельеф слабо расчленен. Одиночные холмы поднимаются над окружающей местностью на 40—50 м. Для большей части района характерен «мелкосопочник». Это почти равнина, монотонная по своему рельефу, с редкими одиночными или собранными в группы холмиками, гривками, разделенными котловинками и широкими плоскими долинами. Среди этих холмов гипсометрически выделяются горы: Каргайлы (340 м), Джаксыкуянды (380 м), Ичке-ульмес (280 м), Майдан (330 м), Майли-кора, Куусак и др.

В крайней западной части, в области третичных отложений, развит типичный равнинный ландшафт с пологими увалистыми возвышениями, разделенными широкими блюдцеобразными долинами. Нельзя не отметить наблюдательности казахского народа. Кочевавшие по беспредельным просторам казахи в этом весьма монотонном мелкосопочном рельефе и в кажущихся однообразными сопках хорошо подметили морфологические особенности их и, в зависимости от форм и высоты, дали особые им названия «тау» «тюбе», «адыр», «чоко», «джал» и т. д. «Тау» — высокие горы, хребты (Еременьтау), «тюбе» — небольшие с мягкими контурами одиночные холмы, «чоко» — одиночные, доминирующие над окружающей местностью сопки с остроконечными вершинами, «адыр» — группа остроконечных сопек одинаковой высоты (древнее плато), «джал» — гривы, вытянутые в определенном направлении.

**Гидрография.** Гидрографическая сеть района связана с двумя реками — Селеты и Ишимом. Р. Селеты берет начало в группе сопек Куянды и впадает за пределами описываемого района в оз. Селетыденгиз. Имея в общем направление на северо-восток, она на своем пути в пределах района принимает притоки: Ак-сай, Майдан, Ак-Мурза, Аще-сай, Кедей. Питается она, главным образом, за счет правых притоков, берущих начало в Еременьтау. На севере русло ее глубоко врезается в коренные породы кембросилура. Выше пос. Софьинского вода в ней находится в больших плёсах, у поселка имеет едва заметное течение, у пос. Приречного течение более заметно, а после притоков Майдан и Ак-Мурза количество воды значительно увеличивается. Р. Ишим на юге района течет с востока на запад, начинаясь в Еременьтау и Ниязских горах. Только ниже притока Муюлды она становится заметной рекой. В весеннее половодье

все реки многоводны, бурливы, выходят из своих берегов. К середине лета они мелеют, вода еле струится в песках, местами совсем исчезая с поверхности. Р. Селеты имеет проточную воду, начиная от р. Мынчекур. Уклон реки в пределах района 0,0007. Долины рек Ишима и Селеты носят черты древних долин, наметившихся еще в мезозойское время. По р. Ишиму наблюдаются три речные террасы, из которых верхняя на 10—11 м выше современного тальвега, вторая — на 7 м и нижняя на 3 м.

Оз е р а. Из озер широким развитием пользуются «куль» и «томары». Озера «куль», т. е. непересыхающие озера, главное распространение получили на юге и востоке района; «томары» — небольшие, временами пресные озера, покрытые осоковыми травами, пересыхающие к середине лета, распространены в западной части — на площадях третичных отложений. К первому типу озер относятся Кур-куль, Болта-кара, Талды-куль, Кши-челкар, Ульгун-челкар, Айдан-куль, Акоп, Джана-куль, Дона-куль, Ала-куль, Тана-куль и др. Большинство из них имеет пресную воду.

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1. Докембрийские отложения

Условно к докембрийским отложениям мы относим сильно метаморфизованные породы, развитые к северо-востоку от пос. Владимировки и в районе г. Куусак. Они представлены кварцево-сланцевыми сланцами, темными хлоритовыми и биотито-хлоритовыми сланцами, красными полевошпатовыми слюдяными сланцами, порфиритоидами с жилами белого кварца. Обнаженность на этой площади особенно слабая, и на поверхность выходят только эти жилы; вмещающие же их породы — метаморфические сланцы — обнаруживаются по выбросам из норок. Резкий кливаж имеет меридиональное направление с крутым падением к востоку и совпадает с основным направлением складок. Возможно, что упомянутые выше породы являются результатом преобразования палеозойских пород под влиянием динамометаморфизма. Постепенное изменение степени метаморфизации пород наблюдается в железнодорожной выемке у пос. Владимировского, но на остальной площади граница между нормальными и метаморфизованными породами довольно резкая.

Менее метаморфизованные породы типа амфибол-хлоритовых сланцев встречены к северо-западу от пос. Степок.

В гальке конгломератов кембрия и нижнего силура в изобилии встречаются кристаллические сланцы — гнейсы, серицитовые и кварцево-сланцевые сланцы. Особенно большое количество их находится в близлежащих от метаморфизованных пород кембрийских конгломератах.

### 2. Кембрийские отложения

Кембрийские отложения в Казахстане впервые были констатированы в хребте Чингиз А. К. Мейстером в 1925 г.

В северо-восточном Казахстане в Улентинском, Чидертинском, Экибастузском и Баянаульском районах в основании силурийских отложений отмечаются более метаморфизованные слои, представленные кремнистыми сланцами, песчаниками, рассланцованными порфиритами и их туфами. Среди последних имеются пропластки метаморфизованных известняков. Кроме того, в конгломератах нижнего силура в изобилии находилась галька подобных известняков с фау-

ной кембрийского облика (*Agnostus*). На основании этого, исследователями северо-восточного Казахстана высказывалось предположение о возможном кембрийском их возрасте. Эти предположения оказались правильными, так как в аналогичных отложениях в описываемом районе была найдена кембрийская фауна к юго-востоку от пос. Приречного между р. Майдан и с. Джай-тюбе.

Кембрийские отложения здесь представлены сильно измененными породами. Главнейшую роль играют рассланцованные, превращенные иногда в хлоритовые сланцы порфириты, порфиритовые туфы, туфогенные песчаники; гораздо реже встречаются красноватые песчаники и яшмовидные сланцы. Среди этих пород небольшими выклинивающимися прослойками залегают белые и серые известняки, которые иногда раздуваются до 60 м мощности и бывают интенсивно рассланцованы. Граница кембрия проведена на карте условно, и, повидимому, его отложения имеют гораздо большее распространение, чем та площадь, которая выделена нами.

Простирания пород не выдерживаются (чаще широтные и северо-восточные); углы падения пластов крутые и нередко близки к 90°. К востоку, в районе сопки Джаман-каргайлы, проходит полоса метаморфических пород: хлоритовых, слюдяных и кварцево-сланцев, описанных ранее.

Выше отложений с кембрийской фауной согласно залегают сходные с ними зеленокаменные породы и порфириты, среди которых находятся линзы сероватых плотных известняков, содержащих фауну нижнего силура. Севернее на кембрий и силур налегают мощные конгломераты, содержащие гальку описанных известняков, составляющие основание верхнесилурийской толщи.

Фауна найдена в малоизмененных известняках, в белых же мраморизованных известняках ее не обнаружено. Е. В. Лермонтовой были выделены *Dorypyge* cf. *slatkowskii* Tall., *Neobenus olenoides* sp., *Solenopleura* (*Solenopleurella*) sp., *Corynexochus* n. sp., *Ptychoparia* sp., *Erbia spinulosa* n. gen. n. sp., *Anomocare* sp., указывающие на среднекембрийский возраст толщи. Обнаруживается большое сходство перечисленных форм с фауной среднего кембрия Минусинского района. Некоторые из указанных форм имеются в кембрии Швеции и Японии. С другой стороны, *Erbia spinulosa* n. gen. n. sp. намечает связь нашего района с восточной частью Казахстана — Чингизом. На месторождении Боше-куль, расположенном к востоку от описываемого района, Р. А. Борукаевым при бурении обнаружены пропластки известняков, переполненные кембрийской фауной. Пласт известняка имеет мощность меньше 1 м и залегает среди туфовых песчаников. По определению Е. В. Лермонтовой, трилобиты представлены *Pseudoagnostus orientalis* Kab. var. *marginata*, *Ps. levifrons* Lerm., *Agnostus cyclopyge* Tullb., *Agn. rudiformis* Lerm., близкий к *Agn. rudissalt*, *Rengstromia* sp., *Borukania* Lerm., близкая к *Ceratopyge*, встречающимся в американских слоях „Osarkien“. Перечисленные формы характерны для верхнего кембрия Кореи, Китая и Скандинавии.

Это обстоятельство вселяет в нас еще большую уверенность в том, что кембрийские отложения могут быть обнаружены и во многих других местах нашего района в пределах площадей, закрашенных на карте нижним силуром. По р. Майдан, у пос. Зоровка, среди туфогенных конгломератов, туфопесчаников и зеленых яшмовидных роговиков встречаются пласты известняка, в которых нами находилась фауна трилобитов плохой сохранности. Но сходство этой толщи с соседней кембрийской в общем весьма велико. К западу и юго-западу от пос. Приречного, вдоль р. Селеты, развиты метамор-



физованные туфы, аггломераты, порфириты, мраморизованные рассланцованные светлосерые и белые известняки, которые, может быть, также относятся к кембрию. Мощность известняков достигает здесь свыше 300 м.

Сходные с кембрийскими толщи имеются также и в других районах, например, к востоку от пос. Ильинского и в пределах Еременьтавских гор, где они вместе с нижнесилурийскими подверглись окварцеванию.

### 3. Нижнесилурийские отложения

Отложения нижнего силура получили в исследованном районе широкое развитие. На востоке Еременьтавские горы сложены силурийскими породами, превращенными гидротермально в кварциты. Затем площади силурийских образований широко развиты по р. Селеты, к северу от пос. Еленинского, к западу от пос. Степок, к югу от пос. Приречного и у оз. Май-балык.

Общий характер нижнесилурийских отложений не отличается от более восточных районов — Прибаянаульского, Экибастузского, Чидертинского и Улентинского. В описываемом районе распространены те же зеленокаменные породы, в изобилии содержащие туфовый материал основных и средних лав.

Хлорит является неперменной составной частью этих пород, обуславливая зеленый тон всей толщи. В состав толщи входят туфовые песчаники, туфы, туффиты, глинистые зеленые сланцы, зеленые конгломераты, порфириты и очень редкие прослой известняков от 1 до 30 м мощностью. С порфиритовыми лавами обыкновенно встречаются и туфовые аггломераты и конгломераты с кремнисто-туфовыми прослойками.

На востоке и, главным образом, на юго-востоке описываемого района получили развитие кварциты Еременьтау. Среди кварцитов часто встречаются метаморфизованные породы силура, не подвергшиеся окварцеванию.

К юго-западу от оз. Коржун-куль большие площади слагаются темными зелеными порфиритами и туфогенными образованиями, обнажающимися в скалистых, высотой до 30—40 м, берегах логов и речек.

Порфириты подверглись ороговикованию, сильно эпидотизированы и хлоритизированы. Эпидот вместе с кварцем образует бесчисленные жилки, пересекающие породу в разных направлениях. Их прорывают диориты, по контакту с которыми наблюдается сильное ороговикование и эпидотизация. Такие же зеленые роговики мы встречаем и в районе оз. Тас-куль.

Западнее и стратиграфически выше развиты темные, зеленоватосерые кристаллические туфы и туфовые песчаники, простирающиеся меридионально и круто падающие к западу под углом 80—90°; еще западнее обнажаются мощные кварциты.

У Джангыз-тау наблюдается переслаивание туфогенных пород с порфиритами.

К северо-востоку от Тасты-куль сопки Байгулы и Джаман-адыр сложены кварцитами. Между ними заключена небольшая площадь зеленокаменных пород — конгломератов, песчаников, туфов с прослойками красных песчаников. На севере они прорваны молодыми гранит-порфирами, у контактов превращены в темные, почти черные роговики. Между сопками Джаман-адыр и к востоку от них эти породы подверглись сильному метаморфизму, прорваны многочисленными малыми интрузиями диабазов, лабрадоровых порфиритов, диорит-порфиритов и превращены в хлоритовые сланцы и роговики.

Между пос. Ильинским (на р. Селеты) и оз. Чийрю силурийская толща представлена разнообразными осадочными и изверженными породами. К северу от оз. Чийрю развиты хлоритовые сланцы, кварциты, роговики; к западу, ближе к р. Селеты, метаморфизация слабее, и мы сначала наблюдаем зеленые порфириты, туфы и роговики, слагающие здесь главнейшие высоты; западнее они сменяются осадочными породами: конгломератами, песчаниками и сланцами. В восточной части указанной площади они прорваны небольшими интрузиями гранитов. Сильная метаморфизация пород объясняется контактовым воздействием гранитов. Близость к поверхности интрузивных масс чувствуется всюду на этой площади. О ней свидетельствуют бесчисленные эпидотовые и эпидото-кварцевые жилки, пронизывающие породы по разным направлениям, главнейшие из которых совпадают с простираем слоёв; падение слоёв от 45 до 90° к северо-востоку.

Схематический разрез (снизу вверх) следующий:

1. Свита глинистых серо-зеленых сланцев, прослоенных песчаниками и светлосерыми и голубовато-серыми мергелями . . . . .	200—300 м
2. Туфовые зеленовато-серые песчаники, с прослоями конгломератов, около . . . . .	300—400 "
3. Конгломераты с прослоями туфовых песчаников, . . . . .	100 "
4. Туфовые песчаники, прослоенные сланцами с линзами известняков . . . . .	100—150 "
5. Порфириты, переслаивающиеся с туфами и аггломератами . . . . .	500 "
6. Туфовые песчаники, переслаивающиеся с туфами и порфировыми лавами . . . . .	300—500 "

Наибольшие линзы известняков встречаются как в слоях, подстилающих порфириты, так и в более низких песчано-конгломератовых слоях. В первых найдена фауна трилобитов верхов нижнего силура, во вторых — фауна силурийского облика плохой сохранности.

В районе Ичке-ульмес силурийские отложения представлены теми же зеленокаменными породами, подвергшимися окварцеванию. Среди прочих пород здесь распространены тонкие прослои сургучно-красных яшм и яшмовидных кремнистых сланцев. Окварцовываясь, они дают сильно железистые кварциты.

К западу от пос. Тургайского в районе р. Кедей развиты песчаники и конгломераты с шаровой отдельностью и буровато-зеленые сланцы, прослоенные известняками и светлосерыми мергелями. Последние в свежем изломе имеют темную, темносерую, черную или буро-черную окраску. Иногда мергели в определенном горизонте образуют в сланцах линзы, лепешки, караваи, конкреции. В караваеобразных мергелях (до полуметра в диаметре при толщине 10—20 см) наблюдается концентрическое строение или строение слоевого пирога. В известковистых зеленых песчаниках находились одиночные экземпляры члеников криноидей. Межпластовые дайки диорит-порфиритов, диабазов и более молодых сиенит-порфиров, мощностью в 20—100 см, прорывают осадочные породы.

В районе оз. Кара-томар, к западу от пос. Александровского, получили развитие зеленые конгломераты, песчаники и сланцы. Конгломераты слагают верхние горизонты разреза, занимая наиболее высокие возвышения. В карьерах, где они разрабатываются как строительные материалы, хорошо видно переслаивание конгломератов с грубыми песчаниками и переход их по простираению одних в другие. Галька конгломератов состоит из зеленых яшм, кремней, порфиритов, гнейсов, слюдяных и хлоритовых сланцев, белых и серых мраморов и кварца. Обильное присутствие гальки кристалличе-

ских сланцев в конгломератах является характерной особенностью, отличающей их от конгломератов, встречающихся в восточной части района. Мощность их составляет 500—600 м. Азимут падения 300—320°, угол падения 20—45°.

Ниже конгломератов залегают зеленые, хорошо слоистые средне- и грубозернистые песчаники, развитые к юго-востоку и востоку от оз. Кара-томар.

Ниже песчаников залегают зеленые глинистые сланцы, переслаивающиеся с темнозелеными песчаниками. Выходы их наблюдаются вдоль р. Ишима, в месте пересечения железной дорогой Акмолинск — Караганда. Кроме зеленых и серых уплотненных глинистых сланцев широко развиты кремнистые сланцы и филлитоподобные сланцы. У реки простирание сланцев северо-восточное с падением под углом 30—80° к северо-западу, а севернее — меридиональное с западным падением. К востоку от Акмолинска силурийские отложения представлены конгломератами и песчаниками. Простирание слоев чаще меридиональное, падение под углом 20—40° к западу и юго-западу.

Богатая фауна трилобитов, брахиопод и гастропод была найдена в районе к востоку от Еременьтавских гор. В. Н. Вебером среди трилобитов выделены: *Crotalurus strigatus* Web., *Bronteus* sp., *Sphaerexochus* (хвост), *Bumastus*, а А. Ф. Лесниковой *Proetus* sp., стебли *Pelmatozoa*, на основании чего возраст толщи определяется как верхи нижнего силура.

К востоку от р. Майдан и к северо-западу от оз. Куусак в серых плотных известняках, среди туфов, песчаников и туфовых конгломератов, найдена *Rafinesquina crotera* Salt. (определил В. Н. Вебер). Кроме того, во многих пунктах в известняках обнаружены круглые известковые водоросли.

К югу от г. Акмолинска, у оз. Май-балык среди туфовых песчаников и сланцев залегают мелкокристаллические известняки белого, розоватого и серого цветов. В них А. К. Мейстером была найдена фауна трилобитов, гастропод и брахиопод: *Illaenus oviiformis* Warb., *Illaenus wimani* Warb., *Bumastus* cf. *nudus* Ang., *Holotrachellus punctiliosus* Törnng., *Pseudosphaerexochus* sp., *Amphillichus wahlenbergi* Warb.

К северо-востоку от оз. Ала-куль в каолинизированных породах, в известняках к югу от пос. Зоровки, найден *Orthoceras* sp. нижнепалеозойского облика. Несомненно, что в основании описанных толщ в будущем могут быть выделены более древние отложения, поэтому правильнее было бы называть всю толщу кембро-силурийской.

**Петрографическая характеристика толщи.** Конгломераты имеют зеленовато-серый цвет, присущий и всей толще, и находятся то в виде небольших прослоек в песчаниковой свите, то составляют самостоятельные мощные свиты (к северу от пос. Александровского). В последнем случае песчаники в них играют ничтожную роль, составляя лишь небольшие прослои, переходящие по простиранию от крупновалунчатых к мелкогалечниковым конгломератам и песчаникам. Величина гальки в сортированных конгломератах от нескольких сантиметров до 0,5 м. Несортированные конгломераты находятся вблизи вулканических очагов и пересыпаны туфовым материалом. Окатанность составных неделимых у них различная.

В состав галек входят: порфириты, туфы, зеленые кремни, роговики, филлиты, сланцы, амфиболиты; жильные породы: диорит-порфириты, монцонит-порфиры, сиенит-порфиры и кварц-порфиры, гораздо реже — граниты, сиениты, диориты и габбро. Известняки в гальке изредка встречаются. К востоку от пос. Александровского в конгломератах часто встречается галька кристаллических сланцев,

филлитов, серицитовых и хлоритовых сланцев, гнейсов. Цементом служит песчаник или туф, состоящий из обломочков плагиоклазов (превращенных в хлорит и эпидот), цветных минералов и т. д.

Некоторые конгломераты имеют состав такой же, как туфовые аггломераты, отличаясь хорошей окатанностью галек и песчаным цементом. При этом они залегают часто в одном горизонте, и образование и тех и других относится к одному времени.

Песчаники нижнего силура имеют такой же зеленый и серозеленый цвет, как и все другие обломочные породы. Они не играют такой роли, как туфовые песчаники, уступая им и по мощности и по распространению. Вообще самостоятельное значение их в описываемой толще невелико. Состав их характеризуется присутствием окатанных обломочков кремней, роговиков и реже — порфиритов и плагиоклазов. Цемент кремнистый, хлоритовый, глинисто-хлоритовый (мало).

Известняки представлены белыми, розоватыми, сероватыми, реже серыми и темносерыми разновидностями.

Мраморовидные известняки имеют кристаллическую мелкозернистую структуру и массивную текстуру и состоят из мелких полисинтетически сдвойникованных зерен кальцита. Изредка в однородной известковистой массе встречаются шаровидные образования, состоящие из мелкоагрегатного кальцита с плохо сохранившимся строением организмов — известковых водорослей. Мельчайшие жилки кальцита в некоторых шлифах пересекают породу в разных направлениях. Кроме водорослей заметны обломочки брахиопод и трилобитов.

Серые известняковые песчаники со сланцеватой текстурой под микроскопом состоят из окатанных зерен плотного или мелкоагрегатного кальцита, сцементированных кристаллически-зернистым карбонатом. В одних зернах появляются намеки на концентрическое строение, как в оолитах, в других подобие ячеистого строения. Возможно, что некоторые из них представляют собою перекристаллизованные известковые водоросли.

Серые известняки макроскопически мелкокомковатого сложения, под микроскопом состоят из обломков раковин, хорошо окатанных обломочков известняка, сцементированных кристаллическим карбонатом.

Кремнистые серые известняки состоят из мелкоагрегатного карбоната с неправильными пустотами, выполненными по стенкам кальцитом, а в центральной части буроватым в проходящем свете опалом, раскристаллизованным в мелозернистый кварц или халцедон.

Туфовые аггломераты играют существенную роль в толщах кембрия и нижнего силура и залегают пластообразными линзами среди туфов, туфопесчаников и порфиритовых лав. Иногда же порфиритовые лавы отсутствуют, и аггломераты образуют мощные толщи однообразного состава рыхлых обломочных пород. В состав их входят угловатые разной величины обломки порфиритовых лав. Цемент почти совсем отсутствует. Макроскопически порфиритовые оболочки черного, серого и зеленого цвета. Под микроскопом они обнаруживают порфировую структуру породы с гиалопилитовой и интерсертальной основной массой.

Туфы — зеленого или сине-зеленого цвета, макроскопически либо массивные, совершенно плотные, либо рыхловатые с различным наглаз явно разнохарактерным материалом.

Плотные туфы с кластической структурой состоят из мельчайших обломков различных пород и кристаллов, разложившихся в хлорито-цоизито-эпидотовую массу, от чего и зависит зеленый цвет

породы. Часто даже под микроскопом совершенно невозможно различить отдельные зерна от цемента — все превращено в тонкоагрегатную массу из вторичных продуктов, нередко загрязненных еще бурыми окислами железа. Иногда на отдельных участках наблюдается цемент из аморфного или весьма мелкозернистого кремнезема, опала, халцедона и кварца.

Кристаллические туфы состоят из беспорядочного накопления кристаллов и обломков минералов порфиритовой магмы, плагиоклазов, пироксенов, амфиболов, почти всегда хлоритизированных. Плагиоклазы серицитизированы, хлоритизированы. Наиболее часты плагиоклазы №№ 30—50, реже — альбит. Цветная часть представлена авгитом, роговой обманкой и биотитом. Чаще пироксенов встречается амфибол и реже — биотит. Все цветные минералы почти нацело замещены вторичным зеленым хлоритом.

Некоторые кристаллические туфы имеют порфино-кластическую структуру и в поле иногда принимаются за порфириты. У них в крупных обломочках встречаются те же минералы, которые в порфиритах бывают во вкрапленниках, — это пироксены и плагиоклазы. В остальном же они ничем не отличаются от обычных кристаллических туфов.

Туфовые песчаники — наиболее распространенные породы. Имеется целый ряд переходов от кристаллических и обломочных туфов к туфовым песчаникам. Последние, в противоположность первым, имеют в своем составе сортированный материал; песчаники хорошо слоисты. Под микроскопом они представляются состоящими из обломков кристаллов плагиоклазов, кремней, порфиритов и других минералов и пород. Обломочки кремней всегда окатаны лучше других, обломочки полевых шпатов редко окатаны, чаще угловаты. Соотношение между количеством кремневых, полевошпатовых и других неделимых — непостоянно. В одних случаях преобладает полевошпатовая составная часть, в других кремневые песчинки или обломочки порфиритов. Гораздо реже здесь, чем в туфах, встречаются обломки цветных минералов, всегда уже замещенных хлоритом. Рудные зерна (магнетит и окислы железа) встречаются чаще. Цементом служит мельчайший туфовый материал, превращенный в хлорито-цоизито-эпидотовую массу с бурыми окислами железа.

Туфовые пелитовые породы представляют крайне измельченные вулканические материалы, осажденные в водном бассейне и, может быть, обогащенные мельчайшим пепловым туфом, сыпавшимся сверху во время процессов седиментации. От плотных туфов отличаются лучшей сортировкой частиц, слоистостью и меньшей плотностью. Кроме того, в песчаниках и сланцах всегда больше обломочков кварца, редкого в туфах.

Кремнистые породы и яшмы встречаются тонкими пропластками среди порфиритов, туфов и аггломератов. Макроскопически они представляются очень твердыми и плотными породами с раковистым изломом, с занозистыми краями. Вследствие разной расцветки прослоечков яшмы имеют полосатое строение. Просмотр под микроскопом показал, что они состоят в главной своей массе из мельчайших зерен халцедона и кварца, с пылевидными частицами окислов железа, марганца и хлорита.

В некоторых шлифах в яшмах при микроскопическом исследовании были обнаружены радиолярии и спикули кремневых губок.

На основании опытов Moore и Maupard, Н. Г. Кассин (7) дает следующее объяснение происхождению этих яшм. Горячие воды в вулканических областях выносят из недр на поверхность в растворе большое количество кремнекислоты. Взаимодействие морской

воды и вытекающих силициеносных терм при достаточной концентрации (до  $\frac{5}{100}$  SiO<sub>2</sub>) приводит к немедленному выпадению коллоидного SiO<sub>2</sub>. Этим объясняется нахождение прослоек яшм вместе с порфиристыми лавами и вулканическими туфами, отмеченное в разных местах нашего Союза, в Англии для яшм Cornwall, в Северной Америке у Верхнего озера и др.

#### 4. Верхнесилурийские отложения

Выше зелено-серой толщи нижнего силура залегает несогласно толща преимущественно песчаников. Она развита: 1) в районе пос. Волго-Донского и р. Ишима, 2) к востоку от пос. Приречного в районе р. Майдан и оз. Май-куль и 3) к северо-востоку от пос. Тимофеевского на р. Ак-Мурза.

Однообразие литологического состава является характерной особенностью толщи. Некоторое сходство имеется с верхней красноцветной толщей верхнего силура, развитой к востоку от гор Карабике в Чидертинском районе. Сходные с ними песчаники отмечаются на значительных площадях южнее исследованного нами района, а также в Карагандинском районе.

Песчаники обладают прекрасной слоистостью и сортировкой, большой плотностью, отличающими их от вышележащих красноцветных пород девона.

Окраска их преимущественно светлая (буроватая и зеленовато-серая), что резко отличает всю толщу от нижележащих темнозеленых песчаников кембросилура. Туфогенный материал порфиристых лав в песчаниках совершенно отсутствует, чем они отличаются от нижних горизонтов верхнесилурийских отложений Чидертинского и других более восточных районов.

В районе оз. Май-куль и р. Майдан схематический разрез таков (снизу вверх):

1. Несогласно на нижележащей зеленой толще кембрия и нижнего силура залегают конгломераты, содержащие гальку подстилающих пород — порфиритов, красных яшм, роговиков, кварцитов и известняков. Известняковые гальки плохо окатаны, различной величины, причем более крупные гальки состоят из белых мраморизованных известняков, а мелкие — из серых плотных известняков . . . . .	30—40	м
2. Зеленатовато-серые грубо- и среднезернистые песчаники . . . . .	30—40	„
3. Буровато-зеленоватые плотные, хорошо слоистые песчаники . . . . .	20—30	„
4. Коричневато-серые песчаники с прослоечками плотных кремнистых сланцев небольшой мощности.		
5. Тонкозернистые песчаники буроватого, буровато-зеленого и серого цветов с прослоями красных глинистых сланцев . . . . .	150	„
6. Свита розоватых, сероватых и светлых песчаников с хорошей слоистостью . . . . .	150—200	„
7. Конгломераты лилового оттенка, состоящие из белой кварцевой, песчаниковой, роговиковой и порфиристой гальки. Галечки в 1,5 см в диаметре довольно хорошо окатаны и плотно сцементированы . . . . .	20—40	„
8. Песчаники коричневые и красные . . . . .	60—80	„
9. Сланцы красно-коричневые . . . . .	60	„
10. Песчаники буровато-зеленые . . . . .	200	„

Толща несогласно прикрывается покровами диабазовых порфиритов.

Простираение пород северо-западное 320—340°, с падением к северо-востоку под углом 40—60°. Тонкозернистые породы — алевролиты и сланцы — очень плотные и имеют занозистый излом, как у кремня.

Более или менее значительные площади этой толщи развиты по р. Ишиму, к востоку от г. Акмолинска и ближе к пос. Волго-Донскому. Светлорозовые песчаники чередуются с пачками зеленых песчаников, обладающих такой же плитняковой отдельностью. В зеленых песчаниках часто встречаются прослой конгломератов с включениями плоских зеленых галечек яшмовидных пород. Красные песчаники встречаются лишь в прослоях и по простиранию переходят в красные глинистые сланцы.

В нижних горизонтах преобладают песчаники светлой окраски, в средней части зеленые, а вверху — красные и коричневые с прослоями зеленых. Простирание слоев ССЗ и углы падения 45—80°. Мощность не менее 1 км.

Самые верхние слои этой толщи представлены конгломератами с небольшими прослойками песчаников. Они получили свое развитие у пос. Волго-Донского по р. Ишиму и к югу от него. Верхняя часть конгломератовых отложений относится уже к силуро-девонской толще. Несогласия между силурийской песчаниковой толщей и конгломератовой здесь не наблюдалось.

Толща несогласно лежит на нижнем силуре и кембрии и несогласно покрывается девонской красноцветной толщей (к востоку от р. Майдан и к югу от р. Селеты). На основании этих данных мы условно и определяем возраст ее как верхний силур.

К северо-западу от пос. Волго-Донского были встречены темно-серые известняки, в которых была собрана фауна А. Ф. Лесниковой; среди нее выделены *Remopleurides* (?) sp., *Vimastus nudus* Ang., встречающиеся в верхах нижнего силура прибалтийского разреза (Leptaena-Kalk).

Ввиду того, что эти формы являются характерными для верхов нижнего силура, вполне вероятно их нахождение и в нижних горизонтах верхнего силура, особенно, если принять во внимание своеобразие условий их образования.

**Петрографическая характеристика толщи.** Из вышеприведенного разреза района Май-куль и краткой общей характеристики толщи следует, что литология ее весьма однообразна.

Песчаники играют исключительную роль как по своей мощности, так и распространению, превалируя над другими осадочными породами: конгломератами, глинистыми сланцами и известняками. Совершенно отсутствуют вулканогенные материалы и эффузивные породы. По своему характеру и составу песчаники несколько напоминают песчаники со *Spirifer radiatus* из средних горизонтов верхне-силурийской толщи соседнего к востоку Чидертинского района. Но еще большее сходство у них с верхними горизонтами этой толщи — красноцветными песчаниками. Наслоение в них всегда отчетливое. На плоскостях наслоения нередко можно наблюдать отпечатки волноприбойных знаков, дождевых капель и каких-то проблематических следов. Под микроскопом песчаники обнаруживают обломочную структуру. Величина обломков у большинства песчаников колеблется около 0,5 мм. Окатанность обломочков средняя. В состав входят полевые шпаты, кварц, роговики, кварциты, порфириты; из вторичных минералов развиты эпидот, цоизит и хлорит. В глинистом цементе присутствуют карбонат, эпидот, хлорит, бурые окислы железа. В светлых песчаниках преобладают обломочки роговики и кварцитов, в розовых — полевые шпаты, в зеленых — ороговикоманные порфириты, в темных (коричневых, лиловых, красных) — порфириты, полевые шпаты и железорудные минералы. Цементы небольшое количество, и чаще он глинисто-железистый, но иногда получает развитие карбонатный и кремнистый цемент; карбонат встречается не только

в цементе, но и замещает отдельные неделимые: полевые шпаты, порфириты и др. Почти во всех образцах обнаружена была в отдельных участках цементация разрастанием кварцевых зерен с образованием характерной каемки новообразовавшегося кварца на первоначальном окатанном обломочке кварца. С уменьшением величины зерна песчаники переходят в алевриты (микropесчаники), имеющие аналогичный состав, но с большим количеством плотного цемента.

Глинистые сланцы встречаются редко и имеют зеленоватую окраску. Красные яшмовидные глинистые сланцы образуют прослойки между пластами песчаников.

Конгломераты встречаются тоже редко и обычно хорошо сортированы, состоят из мелких (в 1,5 см) хорошо окатанных галечек кварца, роговиков, кремнистых яшм, реже — порфиритов. Конгломераты в основании майкульского разреза имеют более разнородную гальку как по составу, так и по размерам отдельных галек. В состав их, наряду с уже перечисленными породами, входят гальки известняков, содержащих фауну нижнего силура или кембрия.

### 5. Отложения верхов силура и нижнего девона

Сюда входят эффузивы разного состава: зеленые лабрадорские порфириты, диабазовые порфириты, диабазы, олигоклазовые порфириты, роговообманковые порфириты и в подчиненном количестве альбитофиры. В одних районах в образовании мощных толщ играют главнейшую роль эти породы, и осадочные встречаются в них лишь пропластками, в других, наоборот, превалируют осадочные. Последние представлены либо вулканическими кластическими образованиями — аггломератами и вулканическими туфами, либо водноосадочными — красными песчаниками и конгломератами с прослойками маломощных глинистых известняков. В некоторых районах мы наблюдали резко несогласное налегание этой толщи на зеленые верхнесилурийские отложения. В других районах (Кара-бике — Чидерты) верхнесилурийская красноцветная толща постепенно переходит в красноцветную песчаниковую толщу силуро-девона. Здесь граница между ними неясна и условно проводится по мощным конгломератам.

В исследованном районе особое развитие эта толща получила по р. Ак-Мурза; она же встречается у пос. Ксениевского, по р. Нуралы и по р. Ишиму, у пос. Волго-Донского и Сейтеновского.

Между пос. Ксениевским, оз. Улькун-шарыкты и оз. Балыктыкуль толща представлена осадочными красноцветными песчано-сланцевыми породами и изверженными — порфиритами, диабазами, лабрадорскими порфиритами и др. Кроме них здесь развиты кварциты, роговики и гидротермально измененные породы. Простиранение толщ близко к  $320-330^\circ$ . В этом же направлении вытянулись многочисленные кварц-порфировые и гранит-порфировые дайки. Возможно, что к этой же толще нужно отнести конгломератово-песчаниковые отложения к западу и югу от пос. Ксениевского. По р. Ак-Мурза в районе пос. Тимофеевского наблюдается такой разрез (снизу вверх) (рис. 2 и 3):

1. Полевошпатовые туфогенные коричневатые-серые песчаники с включениями обломочков розовых фельзитов и порфиров.

2. Песчаники, выше конгломераты с хорошо окатанной галькой сиенит-порфиров, гранит-порфиров, вторичных кварцитов и сравнительно редкой гранитовой галькой . . . . . 50

3. Окварцованные бело-розовые фельзитовые туфы с включениями обломочков красных фельзитов . . . . . 10

4. Афачитовый порфирит . . . . . 60



5. Туфовые красные песчаники . . . . .	4	м
6. Красные сланцы и песчаники слоистые (часто встречаются во включениях лабрадоровых порфиритов) . . . . .	3	„
7. Лабрадоровые порфириты и диабазы с лентообразными включениями красных сланцев . . . . .	150	„
8. Кирпично-красные туфобрекчии, внизу дацитового состава, сверху — альбитофирового . . . . .	40—50	„
9. Розово-красные альбитофировые туфо-лавы, пластующиеся с брекчиями и туфами . . . . .	40—50	„
10. Туфо-агломераты темнокоричневого цвета . . . . .	20—30	„
11. Альбитоферовые туфобрекчии . . . . .	6—7	„
12. Туфовые конгломераты и песчаники коричневого цвета . . . . .	20	„
13. Лабрадоровые порфириты . . . . .	3	„
14. Туфы лабрадоровых порфиритов (агломератовые) . . . . .	3	„
15. Буроватые порфиритовые туфы и туфовые песчаники . . . . .	6—8	„
16. Лабрадоровые порфириты . . . . .	5	„
17. Лабрадоровые порфириты с крупными пластинчатыми выделениями лабрадора . . . . .	5—7	„
18. Туфы и агломераты лабрадоровых порфиритов . . . . .	4—5	„

Толща прорвана розовыми фельзитовыми порфирами, сиенит- и гранит-порфирами.

К юго-востоку от пос. Тимофеевского широкое развитие получили конгломераты коричневого и лилового цветов. Они имеют мощность не менее 100 м и залегают на афанитовых темнокоричневых порфиритах, обломки которых в изобилии находятся в агломератах.

Конгломерато-агломератовая толща прорывается диабазовыми и лабрадоровыми порфиритами, которые в свою очередь секутся красными аплитами и сиенит-порфирами, дайки которых имеют иногда синусоидальные в вертикальном разрезе формы. Лабрадор-порфиритовые лавы и диабазы, внедряясь в осадочные толщи, захватывают боковые породы, ороговиковывая их в краях. Наблюдавшиеся включения красных сланцев яшмовидного облика и тонкозернистых песчаников имеют вытянутые и скрученные формы, характеризующие движение жидкой магмы. По р. Ак-Мурза, к северу от пос. Веренского, толща представлена (снизу вверх) туфобрекчиями, красными конгломератами, темнозелеными туфоконгломератами, черно-лиловыми агломератовыми туфами, падающими под углом 15—20° на северо-восток. По своему стратиграфическому положению и по литологическому составу эти вулканогенные отложения очень сходны с толщами в районах Джар-сор и Джаман-туз (2). Как видно из приведенного разреза, грубокластические туфогенные образования играют главную роль в этой толще. От пос. Веренского к югу по р. Ак-Мурза, почти до места слияния рек Нуралы и Сентас, имеется целый ряд обнажений той же толщи, представленной здесь красными песчаниками, конгломератами, туффитами, реже агломератами, с азимутом падения пластов 140°. Красные песчаники — плитняковые, с диагональной слоистостью; они рвутся лабрадоровыми порфиритами и диабазами (типа мелафиров). Эта свита красных песчаников и конгломератов занимает более верхние горизонты в общем разрезе осадочных пород и покрывается, в свою очередь, покровами и потоками диабазовых и лабрадоровых порфиритов, наблюдаемых здесь только в жилах-корнях эффузивов в районе пос. Волго-Донского. Конгломераты переслаиваются с грубыми красными или розовыми песчаниками, разбиты трещинками, выполненными эпидотом и кварцем. Вообще эпидотизация пород силуро-девона — характерное явление, наблюдавшееся почти во всех районах. Несогласно на верхнем силуре лежат конгломераты, выше они прослоены порфиритами, еще выше лежат зеленоватые песчаники и сланцы, афаниты, снова конгломераты с кварц-порфиновой и гранит-порфиновой галькой и, наконец, зеленые конгломераты, переходящие в песчаники.

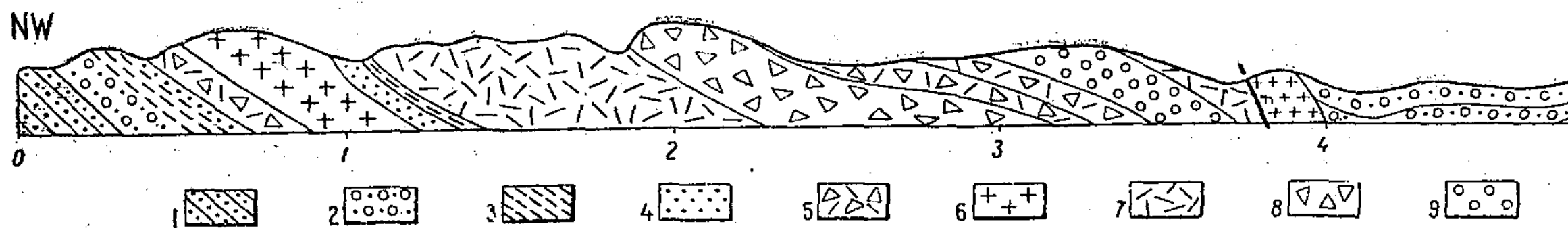


Рис. 2. Разрез силуро-девонских отложений у пос. Тимофеевского.

1 — плагиоклазовые песчаники; 2 — красные конгломераты и песчаники; 3 — сланцы; 4 — песчаники; 5 — туфобрекчистые порфиры; 6 — диабазовые и лабрадорские порфиры с крупными выделениями плагиоклаза; 7 — диабазовые и лабрадорские порфиры с крупными выделениями плагиоклаза; 8 — альбитофировые порфиры; 9 — диабазовые и лабрадорские порфиры с мелкими выделениями плагиоклаза.

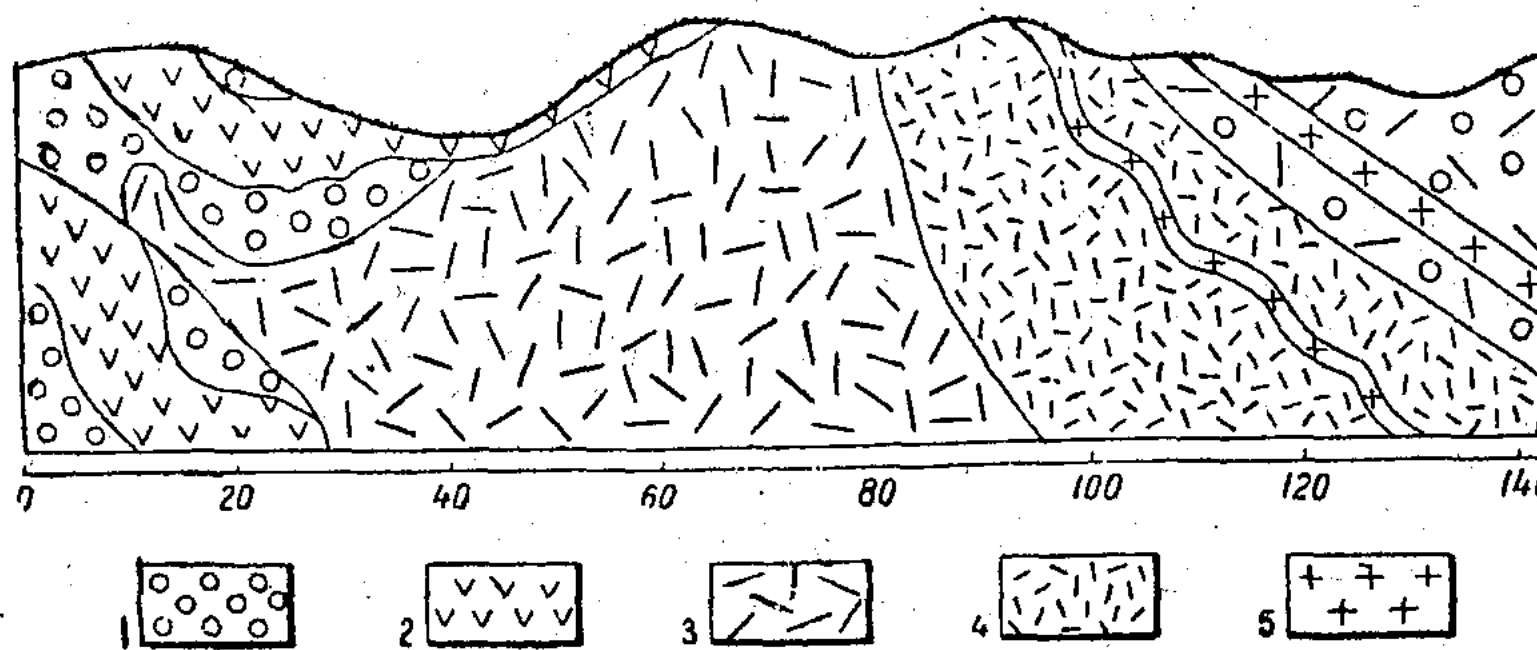


Рис. 3. Разрез силуро-девонских отложений по р. Ак-Мурза в восточной части пос. Тимофеевского.

1 — конгломераты; 2 — андезиты; 3 — лабрадорские порфиры; 4 — диабазовые порфиры; 5 — сиениты; 6 — аггломераты.

ных агглюмератов и конгломератов состоит из материала этих же пород и, переслаиваясь с их покровами, слагает нижнюю часть толщи.

Основные эффузивы можно объединить под собирательным названием диабазоидов, куда входят диабазовые порфириты, авгитовые порфириты, лабрадоровые порфириты, диабазы, спилиты и афаниты. Породы имеют темную окраску — коричневую, серую, зеленую и даже черную и нередко образуют эллипсоидальные образования на подобие pillow lava; среди них наблюдаются и «ленты» яшмовидных пород и яшм с остатками радиолярий. Слагая верхи силуро-девонской толщи, лавы нередко наблюдаются в покровном залегании. Чаще, как уже упоминалось ранее, диабазоиды образуют жилы и неки в комплексе описанных выше пород, которые нужно рассматривать, в большинстве случаев, как корни излияний. Несомненным доказательством эффузивного их характера служит наличие среди них туфов и туфоагглюмератов с бомбами и лапилли.

Олигоклазовые порфириты — макроскопически красноватого, коричневатого и буроватого цветов, ясно порфирирового строения с светлыми буровато-белыми и розовыми выделениями полевого шпата на красно-коричневом фоне основной массы. Под микроскопом обнаруживают порфирировую, часто полифирировую структуру породы и пилотакситовую, реже — гиалопилитовую структуру основной массы. В выделениях отмечен олигоклаз, а из цветных — биотит и роговая обманка. Плагиоклазы с большим или меньшим количеством серицита, цветная часть сильно хлоритизирована. Количество цветных компонентов во вкрапленниках весьма ограничено. Основная масса представлена микролитами плагиоклаза, окислов железа и стекла, как правило, расстеклованного и окрашенного окислами железа в бурый цвет.

Кварцевые порфириты с олигоклазом или андезином в выделениях. Основная масса представлена редкими и тонкими микролитами плагиоклаза, равномерно рассеянными в микрозернистой фельзитовой массе с бурыми окислами железа и мелкими рудными зернышками. Роговая обманка и биотит во вкрапленниках встречаются в небольшом количестве.

Вулканические стекловатые туфы образуются в прослойках среди водноосадочных пород и макроскопически похожи на нижнедевонские альбитофировые лавы с красноватой и розоватой окраской. Под микроскопом обнаруживают реликты витрокластической структуры с характерными дужками вулкани-

ческих стекол, иногда с порфирокластической структурой (более крупные обломки кварца и альбита). Первичное стекло не сохранилось, замещено вторичным мелкоагрегатным кремнеземом, и вся порода пропитана бурыми окислами железа.

Фельзитовые туфобрекчии имеют светлые зеленоватые и розоватые тона и слагают толщи до десятка метров, но особого развития не получили. Под микроскопом обнаруживают обломочную структуру и состоят либо почти исключительно из угловатых обломочков фельзитовых альбитофиров с небольшим количеством фельзитового цемента, либо, наоборот, исключительно из фельзитового плотного туфа с редкими включениями обломочков фельзитовых альбитофиров.

Туфоаггломераты и туфоконгломераты присутствуют в нижних горизонтах, где состоят из вулканических материалов порфиритов. В верхних горизонтах они играют подчиненную роль и состоят из материалов лабрадоровых порфиритов, авгитовых порфиров и диабазов. Макроскопически первые — красноватых оттенков, вторые — темнолилового или темнозеленого. Красноцветные аггломераты переслаиваются с туфогенными конгломератами и песчаниками и в своем составе имеют типичные бомбы, лапилли и отдельные глыбоватые обломки тех же порфиритов. Аггломераты локализируются вблизи вулканических очагов и всегда находятся вместе с порфиритовыми лавами и туфами. Они местами образуют колоссальной мощности накопления, и порфиритовые лавы играют в них подчиненную роль, встречаясь лишь небольшими прослоями или линзами. Входящие в состав их обломки различных пород имеют различную величину и образуют беспорядочные нагромождения без всяких признаков сортировки и наслоения. Обломочные и плотные туфы встречаются в них в виде тонких прослоев, иногда с хорошей слоистостью, с линзовидными пропластками красных яшм.

Состав как красноцветных аггломератов, так и туфовых конгломератов почти одинаковый и гомогенный. И в те и другие породы в основном входит обломочный материал кислых порфиритов (олигоклазовых и реже — андезиновых). Материал крайне однообразный. В конгломератах встречается редкая посторонняя галька кварцитовых и других пород. Наряду с неокатанными или плохо окатанными обломками пород в конгломератах в изобилии встречаются и хорошо окатанные гальки. К тому же в них часто заметна хорошая слоистость. Туфоаггломераты верхнего горизонта сравнительно с красноцветными имеют ничтожное значение и никогда не содержат прослоев конгломератов того же состава.

Типичные диабазы с офитовой структурой редки, но порфиритовые разности диабазового состава с гипокристаллической основной массой встречаются довольно часто. Представлены темными плотными афанитовыми, реже порфиритовыми породами темнозеленого, темносерого, черного и темнокоричневого цветов и составляют группу диабазоидов.

Диабазовые порфириты, лабрадоровые порфириты и лабрадор-авгитовые порфириты — обычный тип пород, связанных взаимными переходами и наиболее отчетливо характеризующих верхи силуро-девонской толщи. В лабрадоровых порфиритах плагиоклазовые фенокристы достигают 2,5 см ширины и до 4 см длины и ориентированы в определенном направлении. Основная масса плотная и макроскопически темносерая, темнозеленая, серо-зеленая и темнокоричневая. Под микроскопом диабазовые порфириты имеют микроделеритовую, реже микроофитовую основную массу, в кото-

рой иногда присутствует некоторое количество разложившегося стекла, и тогда микроструктура приближается либо к толеитовой, либо к интерсертальной. В вкрапленниках основной плагиоклаз № 55—70 и иногда пироксен-авгит. Количество вкрапленников непостоянно, и структура породы меняется от полифировой до афировой.

Лабрадорские порфириды в вкрапленниках имеют почти исключительно плагиоклаз-лабрадор, а основная масса чаще интерсертальная, реже гиалопилитовая с разложившимся в зеленоватую или зеленовато-бурую массу стеклом. Микролиты плагиоклаза, мелкие зерна авгита и рудные зерна составляют вместе со стеклом основную массу. Из рудных минералов постоянно присутствует магнетит, титанистый железняк, переходящий в лейкоксен. Для некоторых порфиритов очень характерна навитовая структура основной массы.

Лабрадор-авгитовые порфириды отличаются присутствием авгита в выделениях наряду с лабрадором.

Мандельштейны являются разновидностью тех же порфиритов, но с большим количеством миндалин эпидота, кварца или халцедона и хлорита. С ними же связаны и спилиты с миндалинами карбонатов, хлорита, халцедона, с альбитизированным плагиоклазом в основной массе и хлоритизированным стеклом между ними. Из вторичных минералов заслуживает упоминания еще пренит белого, голубоватого или зеленоватого цветов, который также нередко находится в миндалинах описываемых пород.

Пилотакситовые афаниты макроскопически плотные темнозеленые, оливково-зеленые и темнокоричневые породы, очень похожие на уплотненные пелиты, с блестящим изломом в плоскости, параллельной наложению, и матовым поперечным изломом. Под микроскопом они имеют афировую или олигофировую структуру с пилотакситовой микроструктурой и флюидальной текстурой. Структура основной массы очень похожа на трахитовую, но субпараллельно располагающиеся микролиты принадлежат основному плагиоклазу — лабрадору. Кроме лабрадора присутствуют зернышки авгита, магнетита и титаномагнетита 2—1,5%. Плагиоклазы часто серицитизированы. Кроме серицита из вторичных минералов присутствуют хлорит, эпидот, уралит, бурые окислы железа. Этот тип порфиритов довольно распространен среди пород силуро-девона и находится как в жиллообразных залежах, так и в покровах.

Мелафиры — темнобурые или серобурые плотные породы, блестящие в изломе. Встречаются в жилах и межпластовых залежах. Под микроскопом имеют микропорфировую структуру породы и голокристаллическую структуру основной массы, чаще всего микродолеритовую, реже офитовую. В выделениях отмечен лабрадорбитовнит, оливин и реже авгит. Оливин замещен бурыми окислами железа, иддингситом, серпентином и кварцем. В основной массе — лабрадор, авгит, титанистый железняк, магнетит и вторичные — хлорит, серицит, эпидот и бурые окислы железа.

Палеодолериты и палеобазальты отличаются от мелафиров своей черной и темнозеленой окраской. Под микроскопом сравнительно свежи, имеют афировую, олигофировую и, редко, микропорфировую структуру породы и голокристаллическую, реже гипокристаллическую основную массу, состоящую из основного плагиоклаза-лабрадора, либо битовнита, пироксена, магнетита и титаномагнетита. Иногда присутствует оливин. Встречаются только в дайках: возраст их может быть более молодой, чем нижний девон.

## 6. Каледонские интрузии

Северная половина прилагаемой геологической карты (табл. 1) в значительной части закрашена кислыми интрузивными породами. Из них каледонские получили свое развитие в северо-западной части и приурочены к полосе нижнепалеозойских толщ. Эти интрузии всюду несут на себе ясные следы динамического метаморфизма. Вблизи более молодых герцинских интрузий они претерпели контактовые изменения в виде окварцевания, эпидотизации и серицитизации полевых шпатов. Представлены они преимущественно гранитоидами: гранодиоритами, плагиогранитами, кварцевыми монцонитами и кварцевыми диоритами. Гранитов, в которых калиевый полевой шпат играл бы существенную роль, не встречено.

Перечисленные породы составляют: 1) большой массив в районе урочища Ашель-куль-агаш (у пос. Восточного), 2) в районе р. Кызджар, 3) небольшие выходы по сухой речке Чолак-кара-су, к востоку от пос. Степок, 4) небольшой массив к востоку от г. Ак-тюбе и, наконец, 5) к северо-востоку от пос. Еленинского, между ним и оз. Багай-кара-кугазы.

На площадях каледонских кислых интрузий рельеф своеобразный. Обычно это эрозионная равнина с небольшими коренными обнажениями пород на едва заметных возвышенностях. Характерные для них формы выветривания, похожие на обточенные округленные «бараньи лбы», не создают совсем впечатления коренных обнажений и скорее напоминают моренный ландшафт. Между такого рода коренными выходами располагаются долины. Повышенные части рельефа располагаются по краям массива и сложены плотными роговиковыми породами.

В северо-западном углу обследованного района, к северу от оз. Мордукай, находятся каледонские гранодиориты Ашель-куль-агаш, площадью в 120 км<sup>2</sup>, являющиеся частью огромного массива, расположенного к северу, за пределами 50-й параллели. Массив сложен сероватыми и розовыми среднезернистыми гранодиоритами и серыми кварцевыми диоритами. Кварц является значительной составной частью. На глаз всегда можно хорошо различить присутствие черной слюды, ориентированной в определенном направлении, совпадающем с ясно заметным кливажем. Это направление колеблется в пределах 310—340°. Наблюдается глыбовая отдельность. Жильные породы: серые диорит-порфиры и монцонит-порфиры прорывают гранодиориты в разных направлениях, совпадающих иногда с направлениями главных отдельностей. Кроме них, реже, встречаются жилы кварцевых микродиоритов и кварцевых плагиоаплитов. В краевых фациях в контакте с известковистыми породами образуются габбродиориты и габбро. Каледонский возраст их определяется на следующих основаниях: 1) граниты прорывают зеленокаменную силурийскую туфогенную толщу, преобразуя ее в контакте в пироксеновые, гранатово-пироксеновые и другие роговики; 2) граниты сами прорываются красными герцинскими гранитами, дающими в них, кроме того, апофизы аплитов, сиенит-порфиров, микрогранитов; 3) эти апофизы секут как гранодиориты, так и находящиеся в них жильные плагиоаплиты, микродиориты, диорит-порфиры и монцонит-порфиры, т. е. жильные фации каледонской фазы; 4) наблюдается ясно выраженный кливаж в направлении 310—340°, характерный для каледонского возраста, и 5) сильный катаклиз и милонитизация составных элементов; 6) граниты нормально покрываются аркозово-кварцевыми белыми песчаниками (базальными) с нижнетурнейской фауной.

**Петрографическая характеристика интрузий.** Основные и ультраосновные породы были встречены в двух местах: 1) по р. Чолак-кара-су у пос. Степок и 2) в северной части Еременьтау к югу-западу от оз. Коржун-куль.

**Гранодиориты** — лейкократовые светлосерые и белые породы, обычно среднезернистые и порфиоровидные. В порфиоровидных выделениях серый и темносерый кварц, имеющий 10—20 мм в диаметре, основная масса среднезернистая с величиной зерен в 2—5 мм. Иногда в порфиоровидных выделениях наряду с темным кварцем появляется светлый голубовато-белый плагиоклаз. Под микроскопом порода имеет чаще гранитовую структуру. Существенную составную часть в породе составляет плагиоклаз, часто зональный, причем во внешних зонах мы имеем олигоклаз, а во внутренних — основной андезин. В краевых частях зональных плагиоклазов развит полевой шпат, почти свежий, в то время как в центральных он серицитизирован.

Существенной составной частью является кварц, который образует порфиоровидные псевдовыделения, состоящие из скоплений разно-ориентированных зерен. Кварц обладает резким облачным погасанием, трещиноватостью, нередко в краях раздроблен. Калиевый полевой шпат — микроклин-микрпертит, буроватый в проходящем свете, присутствует в ограниченном количестве. Цветных компонентов мало. Биотит в небольших листочках, ориентированных в определенном направлении, встречается чаще, чем роговая обманка. И биотит и роговая обманка всегда со следами хлоритизации. Присутствует апатит. Кроме первичного, встречается биотит вторичный в форме неправильных чешуек между зернами кварца и плагиоклаза. Гранодиориты имеют постепенные переходы к плагиогранитам и к кварцевым диоритам.

Плагиограниты имеют уклон в сторону щелочного ряда, состоят из кислого плагиоклаза — альбита, олигоклаз-альбита и бедны кварцем. Из цветных компонентов присутствует биотит, часто нацело превращенный в хлорит, и реже роговая обманка.

Как вторичный минерал, хлорит обнаружен был почти во всех шлифах. Кроме него встречается эпидот и серицит в плагиоклазах. Следует отметить появление в некоторых давленных образцах мелкозернистого альбита на границе кварца и плагиоклаза. Из акцессориев отмечены апатит и сфен.

Кварцевые диориты отличаются от гранодиоритов полным отсутствием калиевых полевых шпатов, большим количеством цветных компонентов — биотита, роговой обманки, иногда авгита и всегда с зональным плагиоклазом (в центральных зонах — лабрадор). Кварц присутствует в значительном количестве, но не образует скоплений на подобие порфиоровидных выделений, как в гранодиорите. В количественном отношении плагиоклаза около 45%, роговой обманки — 10—12%, биотита — 12—20%, кварца — 20—30%.

На р. Кыз-джар наблюдается налегание на гранодиориты белых и розовых аркозовых песчаников. Верхние пласты представлены грубозернистыми известковистыми песчаниками с нижнетурнейской фауной.

В краевых частях массива Ашель-куль-агаш встречаются гранит-порфиры, гранофиры и аплиты. Плагиоаплитовые белого цвета дайки в 7—8 км к северо-западу от оз. Мордукай, наряду с дайками микродиорита, секут гранодиориты. К северу и северо-востоку от оз. Мордукай в кварцевых диоритах изобилуют меридиональные дайки монцонит-порфиоров и диорит-порфиритов.

В коричневых конгломератах, в основании девонской нижней красноцветной толщи, содержатся галечки изверженных пород, среди которых много гранодиоритов и кварцевых диоритов, соответствующих по составу вышеописанным. Но наряду с этим встречались и гальки розовых гранитов, состоящих из кварца с волнистым погасанием, микроклин-пертита, зерен апатита и немного биотита, обычно хлоритизированного. Такие граниты в коренном залегании нами не встречались.

**Основные и ультраосновные породы.** Среднезернистое габбро с буровато-красным гранатом встречается по контакту гранодиоритов с туфогенной толщей. Порода характеризуется следующим составом: плагиоклаз (лабрадор-анортит) 60—50%, пироксен (авгит) — 40—50%, акцессоры — сфен и апатит. Гранат прорастает по трещинам пироксены и реже плагиоклазы. Местами пироксен целиком замещен гранатом.

Габбро встречено по левому берегу р. Карак-кара-су, к востоку и юго-востоку от пос. Степок. Здесь на протяжении примерно 15 км вдоль берега спорадически встречаются выходы коренных мелкозернистых и среднезернистых основных пород, состав которых меняется буквально на каждом шагу. То мы имеем темнозеленое среднезернистое габбро, то роговообманковый диорит, то цоизитовое габбро светлое, то цоизитовое габбро темносерое или темносинее, то амфиболиты и т. д.

Нормальное габбро с основным почти свежим плагиоклазом (40—50%) и бесцветным или чуть зеленоватым авгитом (50—60%), переходящим в буровато-зеленую, слегка плеохроирующую роговую обманку, и с небольшим количеством апатита и магнетита встречено только на самом юге массива. На всем остальном пространстве все породы претерпели в связи с поствулканическими процессами гидротермальное изменение. Полевые шпаты нацело превращены в цоизит, а цветные компоненты во вторичную бесцветную или грязно-сероватую волокнистую роговую обманку. Вместо габбро получились цоизито-уралитовые темносерого или зеленовато-белого цвета породы или серо-зеленые и черные амфиболиты.

Ультраосновные породы встречаются только в виде сильно измененных пород. Макроскопически такая порода имеет пятнистое строение, благодаря сочетанию светлых пятен амфибола и темных серо-зеленых неправильных пятен серпентина.

На сопке Дегембай среди хлоритовых, актинолитовых, полевошпатово-мусковитовых и других сланцев обнажаются зеленые породы, которые макроскопически представляются крупнозернистыми пироксенитами. Под микроскопом наблюдается хорошо сохранившаяся реликтовая структура пироксенитов, но первичных минералов не сохранилось. Пироксены (вероятно бронзит) нацело превращены в серпентин-бастит. В некоторых шлифах наряду с баститом по трещинкам, между отдельными зернами бывших пироксенов, наблюдается тальк, в других — карбонат. Магнетит в небольшом количестве присутствует по всей породе. Тальк образует в породе жилки в 1—4 см либо самостоятельно, либо вместе с халцедоном и опалом. Серпентиниты секутся дайками белых альбититов и альбитовых аплитов.

На севере Еременьтавских гор с серпентинитами связано сосюритовое крупнозернистое габбро с дайками мелкозернистого скаполитового габбро. Полевой шпат сосюритизирован нацело и представлен агрегатом из мельчайших зерен цоизита, небольшого количества альбита, серицита и неправильных зерен скаполита.