

26.326
8 30

55

ПЕЧАТЬ БИБЛИОТЕКИ
КАЗ. 2000
ОТДЕЛЕНИЕ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ.

COMITÉ GÉOLOGIQUE.

МАТЕРИАЛЫ

MATÉRIAUX

ПО ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ.

POUR LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE.

Выпуск 94.

Livraison 94.

19 г.
№ 1791

5-712945
2146280



551
2-301

И. С. Яговкин.

Геологические наблюдения по реке Ишиму и
в Кокчетавском районе Акмолинской области
в 1923 г.

С 1 таблицей.

J. Yagovkin.

Geological route-explorations in the Kokchetav region during 1923.

With 1 plate.

ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.
ЛЕНИНГРАД.

1929

Желтый

ПЕЧАТЬ БИБЛИОТЕКИ

КАЗАНСКОГО

УНИВЕРСИТЕТА

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА

19 г.

№ 175

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ.

МАТЕРИАЛЫ

ПО ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ.

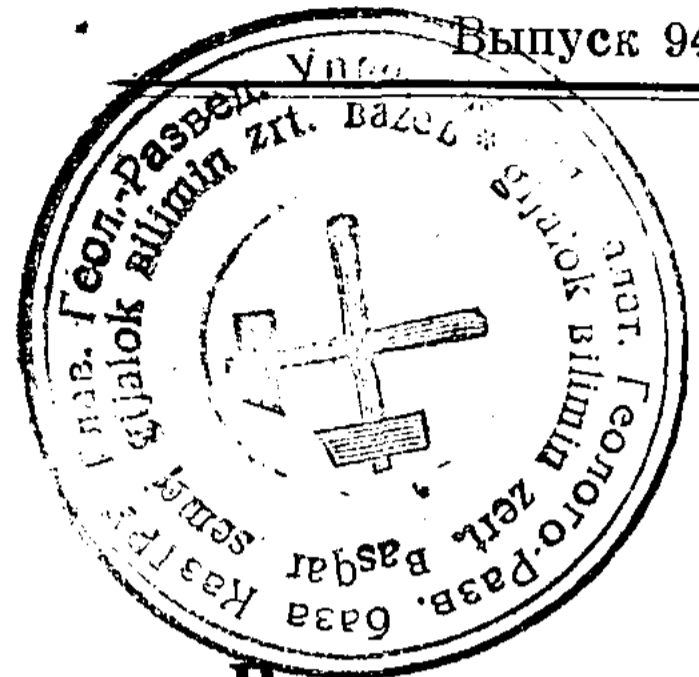
Выпуск 94.

COMITÉ GÉOLOGIQUE

MATÉRIAUX

POUR LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE ET APPLIQUÉE.

Livraison 94.



И. С. Яговкин.

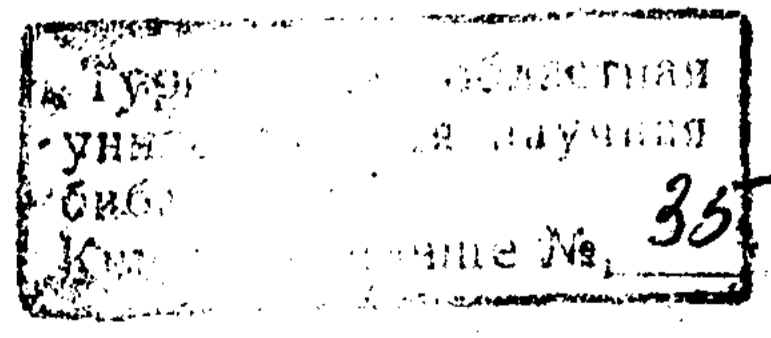
Геологические наблюдения по реке Ишиму и в Кокчетавском районе Акмолинской области в 1923 г.

С 1 таблицей.

J. Yagovkin.

Geological route-explorations in the Kokchetav region during 1923.

With 1 plate.



ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.
ЛЕНИНГРАД.

1929

Напечатано по распоряжению Директора Геологического Комитета.

Ответственный Редактор
Предс. Ред. Ком. *М. М. Тетяев.*

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Вступление	1
Орография	3
Петрографический очерк	4
А. Глубинные породы	5
В. Экструзивные породы	10
С. Жильные породы	15
D. Осадочные породы	16
Е. Метаморфические породы	18
Стратиграфия	22
Тектоника	25
Полезные ископаемые	27
Свинцовое месторождение по р. Ишиму	—
Месторождение шеелита в уроч. Кожегул-булак	30
Глауберово озеро (Меньшиковское)	36
Описание маршрутов	38
Маршрут по р. Н. Бурлуку	—
Маршрут по р. Ишиму	45
Имантавские горы	59
Урочище Кашкарбай	60
Горы Янгызтавские	61
Горы Сарымбет	62
Маршрут к оз. Кок-Сивгирь	63
Озеро Мамай	68
Переход оз. Мамай—оз. Курты-куль	70
Заключение	71
Résumé	74

Геологические наблюдения по реке Ишиму и в Кокчетавском районе Акмолинской области в 1923 г.

И. Яговкин.

Geological route-explorations in the Kokchetav region during 1923.

By J. Yagovkin.

ВСТУПЛЕНИЕ.

Согласно программе работ Геологического Комитета летом 1923 г. мне предстояло осмотреть свинцовое месторождение по реке Ишиму около с. Ефимовского и, кроме того, произвести маршрутную геологическую съемку к западу и востоку от г. Кокчетав в пределах Акмолинской области в тех районах, которые граничат с одной стороны со съемкой А. А. Краснопольского, а с другой — Н. К. Высоцкого и которые на геологических картах этих геологов остались незакрашенными, что видно из сопоставления этих карт ¹⁾).

Таких районов наметилось два: один — тяготеющий к р. Ишиму, захватывающий р. Нижний Бурлук и вытянутый в широтном направлении в виде сравнительно неширокой, выклинивающейся к востоку полосы (длиною ок. 120 в.), при чем южная граница его по р. Ишиму проходит несколько южнее пос. Нежинского в пределах съемки Краснопольского), а северной является Пресновский брод (южный конец съемки Высоцкого); другой район южной и юго-западной границей имеет р. Селеты, северная граница идет по параллели оз. Кок-Сингирь, западной же границей здесь служит дорога, идущая от г. Акмолинска на Петропавловск через пос. Рыбинский, оз. Курты-куль, Кичубай-Чалкар и т. д.

Таким образом, второй район представляет собою почти равнобедренный треугольник, который нужно было пересечь в нескольких направлениях, чтобы завершить съемку Краснопольского.

В первом районе нами произведены следующие маршруты: 1) по р. Н. Бурлуку, 2) от пос. Кирилловского через пос. Воскресенский на Сарымбет, 3) по р. Ишиму от брода Пресновского (брод Нишкан) до пос. Нежинского, 4) от с. Ефимовского до с. Никольского (на реке Н. Бурлук) и далее на Кривоозерное, Антоновское и, наконец, г. Кокчетав.

¹⁾ Н. К. Высоккий. Очерк третичных и послетретичных образований Зап. Сиб. Геол. иссл. и разв. работы по линии Сиб. жел. дор., вып. I.—А. А. Краснопольский. Геол. иссл. Акмолинской обл. Геол. иссл. и геол. работы по линии Сиб. жел. дор., вып. XXI

На более важных в геологическом отношении участках (напр., по рр. Ишиму и Н. Бурлуку) производилась студентом Н. Курек глазомерная съемка; кроме того, на свинцовом месторождении около с. Ефимовского была произведена им же мензульная съемка на площади 3,5 кв. в.

Попутно с этим были совершены поездки в районы, интересные или в рудном отношении (горы Имантавские) или в геологическом (горы Кашкарбай и Якши-Янгыз-тау).

Вся эта работа была произведена в течение августа месяца.

Второму участку мы смогли уделить времени только полмесяца (с 4 по 18 сентября), при чем в течение последней недели работа совершалась при тяжелых условиях осеннего ненастья, которое, начавшись 12 сентября, кончилось только 21, когда мы были уже в Кокчетаве и готовились к отъезду в Петропавловск.

За этот короткий срок мы совершили следующие маршруты:

- 1) от вольфрамового месторождения в уроч. Кожегул-булак (в 3 в. к С от оз. Курты-куль) к оз. Кок-Сингирь и далее верст на 20 к ССВ;
- 2) от оз. Кок-Сингирь до пос. Степок;
- 3) от пос. Степок до оз. Мамай;
- 4) от оз. Мамай в уроч. Кожегул-булак.

Весь маршрут, пройденный геологической съемкой на этом участке, равняется приблизительно 350 в.

Предлагаемая работа разбивается на три части:

- 1) Общая часть, где дается общее геологическое описание района и петрографическая характеристика пород.
- 2) Описание полезных ископаемых.
- 3) Описание маршрутов.

По отношению месторождений Ишимского, Кожегул-булакского и Бурлукского сделаны некоторые дополнения и коррективы на основании данных, любезно предоставленных мне П. И. Преображенским, под руководством которого производились на них горноразведочные работы в период 1920—1925 гг.

ОРОГРАФИЯ.

Слабо волнистая равнина, идущая к югу от Петропавловска на протяжении почти 150 в. и покрытая третичными отложениями, с приближением к г. Кокчетаву постепенно начинает повышаться, иногда в виде небольших уступов, и усложняться появлением невысоких сопок, сложенных кварцитами или гранитами. Чем дальше к югу, тем более холмистым становится рельеф, приобретая характер мелкосопочника, над которым резко возвышается гранитный массив Кокчетавских гор. На протяжении 200 в. от Петропавловска до Кокчетавских гор абсолютная высота с 155 саж. (отметка г. Петропавловска) доходит до 315 саж. (высота главной вершины Кокчетавских гор). Но так как относительная высота Кокчетавских гор равняется приблизительно 70—80 саж., то общее повышение местности равняется в действительности только сажням 80—100. Достигнув максимума у Кокчетавских гор, высота местности к югу по направлению к р. Ишиму вновь начинает постепенно понижаться. В общем рельеф носит характер сильно денудированной горной страны с некоторой скученностью высоких сопок в центральной части района и понижением к периферии.

Денудация еще до третичного времени вскрыла глубинные породы, почти полностью уничтожила нижне-каменноугольные, оставив их лишь в ядрах синклиналей, и сильно размывала, иногда до основания, девонские отложения, обнажив во многих местах Кокчетавского района более древнюю метаморфическую толщу. Изменения рельефа в широтном направлении сводятся к тому, что как к востоку, по направлению к Иртышу, так и к западу, по направлению к Ишиму, местность становится более ровной, сопки редуют, снижаются, сливаются со слабо увалистой степью. Восточная часть района (Кок-Сингирь—Степок) несколько выше, чем западная по р. Ишиму (отметки высот здесь 108—120 саж., вместо 80—100 по р. Ишиму). Если бы не было р. Ишима и его правого притока р. Н. Бурлук, обследованный район в западной части был бы в геологическом отношении почти немым. Наоборот, горная часть района богата обнажениями. Всего чаще и резче выступают граниты, а из осадочных пород—кварциты. Рельеф метаморфической и осадочной толщи носит холмистый характер.

Водою местность богата, особенно в гористой части района, для которой характерно присутствие большого количества озер с пресной водой. К окраинам озера если и не исчезают совершенно, то делаются солеными, но овраги и речки, впадающие в них, имеют обычно пресную

воду. Из рек прежде всего следует отметить р. Ишим, затем Н. Бурлук, Чаглинку, Кок-Сингирь и Кыздык-карасу (левый приток р. Селеты). Река Ишим в мелких местах имеет летом ширину саж. 5—10, а в более глубоких—саженей 30—40. Рч. Н. Бурлук и Чаглинка по величине сильно уступают Ишиму, но живая струя в них никогда не иссякает. Рч. Кок-Сингирь и Кыздык-карасу летом разбиваются на ряд озерков и разобщенных ям и несколько засоляются. Вдоль первых трех речек расположены многочисленные поселки и мельницы, вторые две—мало обитаемы. Район сравнительно богат лесом (сосна, береза, осина, тополь и др.), колки и рощицы наблюдаются не только в холмистой, но и в степной части района. Некоторые более высокие гранитные горы (Кокчетавские, Имантавские, Аиртавские, Кашкарбай и др.) покрыты сплошным сосновым и березовым лесом, теперь сильно поредевшим благодаря хищническому истреблению его и пожарам. Сочетание относительно высоких гор с причудливыми формами выветривания, озер, леса и здорового климата создают благоприятную обстановку для устройства здесь курортов для кумысного лечения. Курорт „Боровое“ в Кокчетавских горах является наглядным примером этому.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК.

Кокчетавский район обладает некоторыми петрографическими особенностями по сравнению с другими районами Киргизской степи.

Прежде всего, здесь эффузивные изверженные породы развиты сравнительно мало, при чем из них порфириды имеют определенное преобладание над порфирами—картина, противоположная той, что наблюдается, например, в Каркаралинском районе. Резким преобладанием пользуются глубинные породы—граниты, среди которых обособляется такая группа, как кварцевые монзониты и гранодиориты, породы, вообще говоря, редкие для Киргизской степи. Сиениты в виде небольших выходов встречаются сравнительно часто по периферии гранитных тел. Гипабиссальные изверженные породы наблюдаются также достаточно часто; особенно много их в периферической зоне гранитных массивов; жилы относятся как к ашистовым, так и к диашистовым.

Необходимо отметить сравнительно большое развитие амфиболитов, встречающихся как в виде жил, так и более крупных интрузивных залежей.

Метаморфические породы по своему распространению конкурируют с гранитами. Развитие гнейсов, амфиболитов, слюдяных и других кристаллических сланцев—все это картина несколько необычная для большей части Киргизской степи, по крайней мере в таком масштабе, как это имеет место в Кокчетавском районе.

Нормальные осадочные породы девонского и ниже-каменноугольного возраста встречаются, главным образом, по периферии Кокчетавского района и выражены, как и в других местах, красными и серыми

Геол. наблюдения по р. Ишиму и в Кокчетавском районе.

песчаниками, конгломератами, известняками и разными глинистыми сланцами. Небольшие мульды их иногда наблюдаются на граните в центральных частях района.

Перейдем теперь к краткому очерку указанных групп пород.

А. Глубинные породы.

Граниты.

На карте Краснопольского площадь, занимаемая гранитами, равняется приблизительно 30.000 кв. в., ее нужно увеличить еще за счет гранитов, встреченных нами по рр. Н. Бурлуку, Ишиму, а также к югу от оз. Кок-Сингирь. Цифра 33.000 кв. в. будет, кажется, всего ближе к действительности. Выходы гранитов не всегда имеют вид гор, а иногда представляют плоские обширные возвышенности, обыкновенно покрытые бором, а иногда открытые, слабо задернованные возвышенности, несущие обычно мелкий щебень и короваеобразные глыбы гранита. Таковы, например, выходы гранита по рр. Н. Бурлуку и Ишиму около Графского и Сергиевского поселков. Характерна параллелепipedальная отдельность, переходящая при дальнейшем выветривании в матрацовую и блинообразную. Формы выветривания разнообразны: округлые впадины, навесы, каверны, башенки и т. п.

По величине зерна гранита варьируют от крупно- до мелкозернистых, по цвету—от красных до серых и светлосерых с переходными—желтоватого, красноватого и розово-серого цветами.

Граниты состоят из преобладающего полевого шпата, окраска которого дает цвет граниту, бесцветного или серовато-белого кварца, с примесью темноцветных биотита, роговой обманки, мусковита, хлорита и второстепенных—магнетита, апатита, иногда флюорита. Довольно часто встречаются порфиroidные разности гранитов вследствие крупных выделений щелочного полевого шпата (длиною до 20 мм., шириною до 10 мм.). Нередко наблюдается пегматитовая структура.

Наиболее обыкновенною петрографической разностью гранитов Кокчетавского района являются граниты с незначительным содержанием биотита (Кашкарбай, Имантау, Кокчетау, р. Н. Бурлук). Некоторые лейкократовые разности совершенно не содержат видимого биотита, в других биотит образует редкие, но крупные зерна. Иногда к биотиту присоединяется немного мусковита. Но это наблюдается чаще в приконтактных зонах, где гранит носит ясные следы катаклаза и где мусковит является, вероятно, вторичным минералом (обн. 5, 9, 16—горы Кашкарбай, обн. 79 и 183 по Ишиму).

Граниты биотитово-роговообманковые были встречены в нескольких местах по Ишиму (обн. 82, 113, 183), а также в горах Имантавских, в западных предгорьях Кокчетавских гор и в некоторых других местах.

В шлифах под микроскопом раскрываются некоторые особенности и детали минералогического состава рассматриваемых гранитов. Именно,



щелочной полевой шпат в большинстве случаев принадлежит микроклину (обр. №№ 2, 5, 6, 16, 25, 45, 55, 56, 58, 59, 79, 82, 83, 218), реже— ортоклазу (тот и другой, особенно ортоклаз, часто в виде пертита—обр. №№ 275, 280, 292, 297), иногда тому и другому вместе (обр. № 62) и только в двух случаях наблюдался анортоклаз (обр. № 116, $2V = -38^\circ$ и № 258, $2V = -53^\circ$). Решетка микроклина иногда выражена прекрасно (обр. № 79), но чаще слабо или ее совсем не видно. Плагиоклаз по сравнению с микроклином и кварцем играет подчиненную роль и относится к альбиту от № 0 до № 10 или к олигоклазу от № 18 до № 27, реже—к альбит-олигоклазу. Иногда наблюдается зонарная структура (обр. № 16), при чем альбит образует периферическую оболочку, а центральные части— олигоклаз. В роговообманково-биотитовых гранитах щелочной полевой шпат чаще принадлежит ортоклазу. Катакластическая структура в периферических и верхних частях массива довольно обычна. В этих случаях таблички микроклина иногда изогнуты, надломлены или смещены и по трещинкам отлагается вторичный кварц и мусковит. Крупные зерна кварца нередко раздроблены, очковидно вытянуты и превращены в агрегат мелких кристаллов (обр. №№ 79, 25 и др.), но чаще дело ограничивается облачным погасанием его. При развитии параллельной текстуры граниты эти постепенно переходят в гнейсовидные граниты (обр. № 218), в состав которых входит микроклин ($2V = -82^\circ$), олигоклаз №№ 18—21, биотит (хлоритизированный), мусковит, магнетит и иногда сюда же присоединяется флюорит (хорошо видимый в штуфе) или мелкие зернышки граната.

Сиениты.

С уменьшением кварца некоторые биотитово-роговообманковые граниты переходят в кварцевые сиениты и сиениты (обр. 113, 115, 116). Это красные или розовато-серые породы, состоящие из мясо-красного щелочного полевого шпата (ортоклаза и микроклина), редких ксеноморфных зернышек кварца, идиоморфного плагиоклаза (обр. №№ 24—30), обычно в подчиненном количестве, и из темноцветных минералов—биотита, роговой обманки, иногда сильно замещенных хлоритом. Щелочной полевой шпат обычно сильно серицитизирован и пелитизирован; плагиоклаз частично замещается эпидотом. В качестве примеси—апатит, магнетит, титанистый железняк. На сиенитах наблюдается иногда гнейсовидное сложение. Сиениты были встречены по р. Ишиму и в ур. Кожегул-булак.

Структурные соотношения компонентов позволяют установить следующий порядок кристаллизации их как в гранитах, так и в сиенитах: за акцессорными и темноцветными минералами следовал плагиоклаз, затем выделился щелочной полевой шпат и, наконец, кварц, который частично стал отлагаться еще до окончания выделения калиевого полевого шпата (пегматитовая структура).

Гранодиориты.

Биотитово-роговообманковые гранодиориты.

Это розовато-серые среднезернистые породы слегка порфировидные, состоящие из зеленовато-серого плагиоклаза № 33, кварца, пелитизированного ксеноморфного ортоклаза, зелено-бурого биотита и темных редких призмочек роговой обманки. Сюда присоединяются апатит, магнетит и вторичные минералы: эпидот, хлорит, серицит. Кварц обладает иногда облачным погасанием. Гранодиорит вместе с диоритом образует краевую фацию гранита около поселка Кырк-кудук. В других случаях гранодиориты представляют мелкозернистую красновато-зеленовато-серую породу, подвергшуюся сильному вторичному изменению—серицитизации и хлоритизации. Роговая обманка образует иногда шлировые скопления, в которых принимают небольшое участие также биотит и магнетит. Калиевый полевой шпат вместе с мелкими зернышками кварца заполняет промежуток между призмами плагиоклаза и роговой обманки. Номер плагиоклаза в последнем случае установить не удалось вследствие сильных вторичных изменений плагиоклаза. Сюда относится, например, небольшой шток гранодиорита около оз. Мамай в восточной периферии гранитного массива.

В виде апофизы гранодиорит был встречен также по р. Ишиму около с. Ефимовского (обн. 196).

Химический анализ ишимского гранодиорита (обр. № 196).

Влаги	0,37%	
Кремнезема	62,70%	
Титановой кислоты	0,55%	
Окиси алюминия	17,16%	
„ железа	3,49%	
Заиси железа	3,29%	
Извести	3,18%	
Магнезии	1,21%	
Окиси калия	4,75%	
„ натрия	3,40%	
	100,10%	

Магматические формулы
(по Левинсон-Лессингу):
 $1,23 \overline{RO} \cdot R_2O_3 \cdot 5,5 SiO_2$
 $R_2O : RO = 1 : 1,27$
 $\alpha = 2,6$
 $\beta = 40$

Монцониты (обн. 223, 262, 296).

Более значительную группу интрузивных пород, чем гранодиориты, составляют монцониты, из коих кварцевые монцониты близко примыкают к гранодиоритам, отличаясь от них более основным плагиоклазом и ббльшим количеством калиевого полевого шпата. Монцониты представляют серые или розовато-темносерые среднезернистые породы с несколько варьирующим, но в общем значительным содержанием темноцветных минералов—авгита, биотита и зеленой роговой обманки.

В некоторых монцонитах (обр. № 223) биотита содержится больше, чем авгита, при чем он образует иногда кучки идиоморфных кристаллов, среди которых имеется также и зеленая роговая обманка. Август в большинстве случаев в той или иной степени уралитизирован, иногда нацело переходит в лучисто-волоконистый агрегат уралита. Внутри кристаллов темноцветных минералов, особенно биотита, часто наблюдаются зерна магнетита, то в виде одного крупного зерна, то мелких пойкилитовых сростков. К магнетиту иногда присоединяется апатит, призмочки которого и неправильные округлые зернышки усматриваются чаще в плагиоклазах.

Главной составной частью породы являются плагиоклазы от №№ 40—50, часто зонарные и всегда резко идиоморфные; из полевых шпатов, кроме них, имеется в том или ином количестве (иногда столько же, сколько плагиоклаза, обр. № 296) калиевый полевой шпат, иногда обладающий волнистым погасанием (обр. № 262). Всегда также находится в незначительном количестве кварц или в виде мелких ксеноморфных зернышек, или в виде как бы цемента между более крупными кристаллами других компонентов. Иногда он образует микропегматитовые участки с ортоклазом.

Из вторичных минералов обычны: эпидот, цоизит, серицит, хлорит, каолин.

Можно установить следующий порядок выделения минералов в монцонитах. Первыми выделились магнетит и апатит; далее, повидимому, шло выделение плагиоклаза, вообще непостоянного состава—от 50% *Ап* до более кислого; в следующую стадию на ряду с плагиоклазом стал выделяться пироксен, при чем оба эти минерала иногда как бы взаимно прорастают друг друга. На ряду с пироксеном шло выделение других темноцветных минералов—биотита с красновато-бурыми цветами плеохроизма и редких зерен роговой обманки. Выделение более кислых плагиоклазов шло и после образования темноцветных частей, а затем начал выделяться калиево-натровый полевой шпат; последний иногда пертитового строения и, повидимому, изменчивого состава—от анортоклаза до ортоклаза; $2V$ колеблется в нем от -41° до -65° . Последним выкристаллизовался кварц; он слегка корродирует полевые шпаты и в некоторых случаях вступает в пегматитовые срастания с калиево-натровыми полевыми шпатами.

К кварцевому монцониту (адамеллит) отнесена нами серая среднезернистая глубинная порода, состоящая почти из равного количества белого лабрадора № 48 и ортоклаза, кварца, темнозеленой роговой обманки и редких чешуек биотита. Плагиоклаз резко зонарен; каемки вплоть до альбита. Сюда прибавляется примесь апатита и магнетита. Ортоклаз обычно пелитизирован, ксеноморфен и представлен иногда пертитом. Кварц иногда корродирует ортоклаз и выделялся, вероятно, самым последним.

Монцониты были встречены в уроч. Кожегул-булак, около оз. Атансор, оз. Мамай и в некоторых других местах.

Диориты (обр. 6, 46, 47, 225, 253, 261, 273, 294).

Среднезернистые, темносерые, серые и красно-серые изверженные породы, обычно в тесной связи с гранитами, образуют в них штокообразные отщепления или обособляются в их краевых зонах. В последнем случае диориты становятся мелкозернисты и приобретают иногда гнейсовидное строение (обр. №№ 6, 225 и др.). В состав их входят титанистый железняк, роговая обманка, зонарный плагиоклаз от № 30 до № 42, немного кварца и иногда ортоклаза (напр., обр. № 261). Из вторичных минералов много эпидота, хлорита, мелкие призмы альбита, иногда зеленоватый уралит. Роговая обманка в некоторых метаморфизованных диоритах (обр. № 46) имеет шестоватый вид и голубоватый плеохроизм и относится, вероятно, к глаукофану.

Некоторые кварцевые диориты (обр. № 225) в периферической зоне обнаруживают резко выраженную катакластическую структуру, проявляющуюся не только в раздроблении и изгибе составных частей, параллельном распределении их, но и во вторичном обогащении кварцем в виде мелких зернышек и мусковитом, который пронизывает всю породу.

Габбро-диориты (обр. 157, 222, 231, 260).

При дальнейшем уменьшении щелочного полевого шпата и кварца и сильном обогащении роговой обманкой получаются темные породы, состоящие из идиоморфного лабрадора (№№ 48—50), обильных призматических и таблитчатых кристаллов роговой обманки и мелкого агрегата кварца и щелочного полевого шпата, являющегося как бы цементом крупных кристаллов. Сюда прибавляются в том или другом количестве железная руда и апатит (обр. № 222). Среди амфибола можно видеть иногда участки пироксена. Габбро-диориты—порода далеко не редкая и встречается в довольно значительных выходах, будучи всегда связана с габбро, вместе с которыми она образует краевую фацию гранита.

Анализ габбро-диорита (обр. № 231).

Влаги	0,30%
Потери при прок.	1,55%
Углекислоты	нет
Титановой кислоты	1,95%
Фосфорного ангидрида	0,13%
Окиси алюминия	15,25%
„ железа	4,72%
Закиси железа	6,18%
Кремнезема	47,76%
Извести	10,40%
Магнезии	7,35%
Окиси калия	1,33%
„ натрия	2,87%

Магматическая формула
(по Левинсон-Лессингу):

$$2,89 \overline{RO} \cdot R_2O_3 \cdot 4,45 SiO_2$$

$$R_2O : RO = 1 : 7,56$$

$$\alpha = 1,51$$

Формула указывает на переходный характер породы.

99,79%

Габбро (обн. 1, 3, 4, 29, 50, 51, 145, 160, 231, 257, 271, 279).

Темные или темносерые мелкозернистые до крупнозернистых породы, состоящие из плагиоклаза довольно изменчивого состава от №№ 53 до 60, пироксена, нередко первичной роговой обманки, с которой пироксен образует иногда письменную структуру, и магнетита.

Пироксен относится к диаллагу, судя по его оптическим свойствам: $2V = -56^\circ$, угол погасания $36-40^\circ$, частью к ромбическому пироксену (обр. № 51). Иногда в диаллаге усматривается авгит в виде эллипсоидальных включений (обр. № 271). Из вторичных минералов наблюдаются: лучистая роговая обманка, хлорит, эпидот, реже альбит и пренит. В пироксенах иногда видны тонкие каемки серпентина (обр. № 271). Изредка присутствует небольшое количество кварца.

Порядок выделения первичных минералов: магнетит, плагиоклаз, пироксен и роговая обманка и кварц (если он присутствует). Местонахождение габбро приурочено к гранитным массивам, где габбровые тела проходят или в виде полос по окраинам гранитных массивов, или в форме мощных жил по самим массивам, или они располагаются среди осадочных пород недалеко от гранитов в форме вытянутых штоков. Такова, например, форма залегания его в Кожегул-булаке, около шеелитового месторождения.

Диабазы (обн. 143, 145, 160, 257, 271, 277).

Темносерые, иногда зеленовато-серые мелкозернистые породы, состоящие из лабрадора №№ 49—53, пироксена, примеси биотита, магнетита, апатита и вторичных минералов: хлорита, роговой обманки, эпидота, серицита, карбоната, рудных минералов и в незначительном количестве кварца. Порода имеет офитовую структуру. Вторичные изменения проявляются иногда в очень сильной степени с полным замещением пироксена хлоритом и зеленой роговой обманкой, а полевого шпата—сосюритом, карбонатом, кварцем, рудным веществом или эпидотом и серицитом. Сохранившиеся участки полевого шпата обнаруживают часто понижение основности плагиоклаза до № 34 (обр. № 145) и даже до альбита (обр. № 160). В этом случае породу можно относить уже к эпидиабазам. Диабазы встречаются в виде жил различной мощности, секущих осадочные породы. Переход их в эпидиабазы—явление далеко нередкое (обр. № 143). Наблюдается также порфировидная структура (обр. № 145—диабазовый порфирит).

В. Экструзивные породы.

Порфиры.

Порфиры в Кокчетавском районе развиты слабо в противоположность, например, южному Каркаралинскому району. Особенно это касается эффузивных порфиров, выходы которых здесь, можно сказать, наперечет.

Те порфиры, которые слагают такие выдающиеся сопки, как Якши-Янгыз-тау, Сарымбет, Кендык-адыр и некоторые другие, относятся к порфирам интрузивно-гипабиссального габитуса, что видно как по их форме залегания (широкие, секущие гранит и метаморфическую толщу жилы и интрузивные куполообразные залежи в периферии гранитов), так и по их микроструктуре (гранофировой, микрогранитной). Но совершенно отрицать кислую эффузивную фазу тоже нельзя. К эффузивным порфирам нужно отнести те плотные малиново-красные фельзиты, которые были встречены, например, по р. Н. Бурлуку, близ ее устья, и которые подчинены эффузивным порфиритам, являясь как бы случайным их вулканическим инцидентом. На фоне микрофельзитовой, флюидалной, богатой железом основной массы изредка выделяются более крупные, обычно резорбированные и сильно серицитизированные зерна полевого шпата. Иногда наблюдаются пустотки, выполненные вторичным кварцем, и жилки, в которых наряду с кварцем отложен также микрочешуйчатый серицит.

К эффузивным же порфирам следует отнести те лавовые порфиры, которые наблюдались рядом с гранитами около пос. Кырк-кудук (Северного). Это зеленовато-бурые и красновато-серые фельзитовые порфиры и афаниты, обладающие микрофельзитовой и криптокристаллической основной массой, иногда аллотриоморфной и редкими выделениями кристаллов щелочного полевого шпата; иногда сюда присоединяется и кварц. Фельзитовые порфиры в контакте с гранитом подвергаются часто такому сильному окремнению и серицитизации с развитием также сланцеватости, что напоминают кремнистые сланцы или кварциты. Около оз. Мамая (обн. 290) была встречена порфировая (лавовая) брекчия и туфобрекчия, в состав которой входят фельзит и более раскристаллизованный кварцевый альбитофир, порфирит и частицы осадочных пород. В альбитофире щелочной полевой шпат принадлежит микроклину ($2V = -81^\circ$), а плагиоклаз—альбиту №№ 9—12.

Западная часть с. Якши-Янгыз-тау сложена лиловым кварцевым порфиром и лавовой брекчией. Обе породы давленные и сильно оброговикованные; полевые шпаты в порфирах нацело замещены серицитом. Надо думать, что тут сказался контакт с гранитом и жильным красным кварцевым порфиром.

В общем, повторяем, кислая эффузивная фаза в Кокчетавском районе выражена слабо в противоположность другим районам Киргизской степи, где трансгрессия девонского моря началась с мощных излияний кислой порфировой магмы.

Значительно большую роль играют гипабиссальные породы эффузивной формации. В большинстве случаев это красновато-серые или светло-серые кварцевые порфиры с микрогранитной, гранофировой, аллотриоморфной и реже фельзитовой основной массой. Среди порфировых выделений имеется альбит № 7, щелочной полевой шпат, кварц, немного биотита и иногда игольчатые кристаллы роговой обманки (обр. № 269).

Вторичные минералы—серицит, хлорит, карбонаты (обр. № 89), реже соссюрит. В качестве примеси—магнетит, иногда пирит (обр. № 266). Вторичные изменения выражены, вообще говоря, сильно, вплоть до полной утери первичного вида породы. Любопытно отметить, что в других районах степи жильные кварцевые порфиры имеют в громадном большинстве случаев сравнительно свежий вид.

Из жильных кварцевых порфиров можно выделить деллениты (обр. №№ 88, 89), содержащие в качестве вкрапленников плагиоклаз и вторичный карбонат, а в голокристаллической основной массе—полевошпат, кварц, серицит, кристаллики мусковита. К сожалению, порода настолько сильно изменена, что не поддается более точному определению.

Порфириты (обн. 91, 102, 118, 117, 99, 94, 92, 141, 148, 155, 182, 193, 219, 224, 229, 236—238, 242, 245, 255, 259, 272, 274, 276, 278, 283, 286, 287, 293, 295).

Значительно более, чем порфиры, развиты порфириты, которые представлены как эффузивной, так и гипабиссальной фацией.

Описание их начнем с наиболее кислых разностей, именно кварцевых порфиритов (обн. 272, 274, 278, 276, 283, 286, 293).

Кварцевые порфириты.

По внешнему виду это серые, коричнево-серые, зеленовато-серые плотные или мелкозернистые изверженные породы, которые легко распадаются на эвпорфировые и микропорфировые разности. В первых среди литоидной зеленовато-серой основной массы наблюдаются довольно частые порфировые выделения бледно-зеленоватого полевого шпата, достигающие размеров 5×3 мм. и 4×2 мм. Кроме плагиоклаза, имеются также редкие оплавленные зерна серого кварца. Под микроскопом полевой шпат оказывается сильно пелитизированным, резорбированным олигоклаз-андезином № 32 и калиево-натровым полевым шпатом. Кроме него, имеется роговая обманка, сильно вторично измененная, с новообразованием хлорита, серицита, руды. Основная масса—фельзитовая и подверглась некоторому окремнению; среди нее усматриваются мелкие зернышки и неправильные образования амфибола и зернышки слегка зеленоватого диопсид-авгита. Вокруг фенокристаллов роговой обманки наблюдается часто ореол мелкозернистого опациitized амфибола. Микропорфировые разности порфиритов окрашены сильнее, может быть потому, что они содержат больше амфибола, хлорита и эпидота. Щелочной полевой шпат и кварц в фенокристаллах совершенно отсутствуют, плагиоклаз достигает иногда № 46 (обр. № 276); при вторичных изменениях как плагиоклазов, так и амфиболов существенную роль играют эпидот и соссюрит, что заметно иногда и макроскопически благодаря развитию светлозеленых полосок и пятен. В других случаях при разложении плагиоклаз дает серицит, гидроокиси железа и кварц, а амфибол—хлорит и гидроокиси железа. В некоторых разностях из бисиликатов находится также биотит (обр. № 272).

Основная масса — фельзитовая или микролитовая, нередко флюидальная; в одном шлифе (обр. № 283) наблюдалась микродолеритовая.

Порфириты сопровождаются туфами и лавовыми брекчиями, которые заключают в себе наряду с описанными порфиритами также и роговообманковые альбитофиры. Микропорфиры и афиры резко преобладают над эвпорфирами, которые наблюдались лишь в одном месте в долине, к северу от оз. Мамай, около контакта с жильными гранитпорфирами.

Все только что описанные кварцевые порфириты были встречены около оз. Мамай в виде покровов, отдельных куполов и жил (обн. 272).

Моноцитовый порфирит (обн. 242).

Несколько необычной является изверженная порода, занимающая значительную площадь между озерами Атан-сор и Кок-Сингирь. Она обладает темнокоричневой основной массой, черными, сравнительно крупными (длиною 0,8 мм. и шириною 0,5 мм.) выделениями пироксена с блестящими плоскостями спайности и многочисленными зеленовато-серыми тусклыми зернами и призмами полевого шпата, по величине мало уступающими (длиною 0,6 мм., шириною 0,3 мм.) таблицам пироксена. Порода значительно тяжелее нормальных порфиритов.

При микроскопическом изучении наблюдается почти бесцветный пироксен, калиево-натровый полевой шпат, лабрадор (?), редкие зернышки кварца, большое количество рудных зерен (в основной массе). Основная масса афанитовая с более крупными зернышками пироксена, кварца, призмочками полевого шпата. Порода сильно хлоритизирована.

Количество щелочного полевого шпата, вероятно, превышает количество плагиоклаза, хотя этот вопрос нельзя считать решенным, вследствие сильнейшего вторичного изменения полевых шпатов (сосюритизация и серицитизация). Особенно пострадала центральная часть полевых шпатов, около которой остается лишь рамка нетронутого минерала.

Пироксены во многих случаях замещены хлоритом, сопровождающимся отложением небольшого количества эпидота и рудных зерен. Плагиоклаз резко идиоморфен и заключен иногда в пироксене. Порфириты эти сопровождаются туфами.

Но наибольшим распространением пользуются не эти промежуточные породы, а авгитовые и роговообманковые порфириты и отчасти мелафиры и диабазовые порфириты. Они представляют породы с темной или светлозеленой, иногда красновато-серой основной массой и выделениями плагиоклаза №№ 37—47, часто зонарного, авгита и роговой обманки. В зависимости от преобладания того или другого бисиликата получаются то авгитовые, то роговообманковые порфириты. Структура основной массы афанитовая, микролитовая, микродолеритовая и пилотакситовая; флюидальная текстура довольно обычна; часто в породе замечаются небольшие миндалины, выполненные хлоритом, кварцем или кальцитом. Сопровождение многих из этих порфиритов

туфами и изверженными брекчиями ясно указывает на их эффузивный характер. В брекчиях иногда наблюдается более кислый порфир (напр., обр. № 102, где плагиоклаз относится к № 27).

Мелафиры (обр. № 237) характеризуются обилием рудных зерен и авгита, основным плагиоклазом и диабазовой микроструктурой основной массы; миндалины наблюдаются в них редко.

Вторичные изменения в них ведут к образованию эпидота, хлорита, карбонатов, лучистой роговой обманки, цоизита, гидроокиси железа, серицита, иногда вторичного биотита и кварца. Вторичное окремнение по жилкам наблюдается также нередко.

Анализ авгитового порфирита (обр. 295).

Влаги	0,31%	
Потери при прок.	1,47%	
Кремнезема	55,72%	
Титанов. кисл.	1,65%	
Окиси алюминия	14,19%	Магматическая формула (по Левинсон-Лессингу): $1,76 \overline{RO} \cdot R_2O_3 \cdot 5,12 SiO_2$ $R_2O : RO = 1 : 27$ $\alpha = 2,15$
„ железа	6,80%	
Заокиси „	4,46%	
„ извести	6,58%	
„ магнезии	2,35%	
Окиси калия	3,25%	
„ натрия	3,26%	
	<hr/>	
	100,04%	

Некоторые роговообманковые порфириты (обр. №№ 124, 236) имеют микродиоритовую основную массу и относятся к жильным породам.

Значительные выходы порфиритов наблюдаются по Ишиму около пос. Коноваловского, Новокрещенского, Ефимовского; еще более их в восточной части обследованного района, где порфириты тянутся почти непрерывно параллельно гранитному массиву, оторачивая его с востока более чем на сотню верст.

Туфы (обр. 20, 54, 97, 98, 100, 122, 182, 240, 246, 248).

Туфы хотя и встречаются часто, но играют в общем сравнительно скромную роль среди изверженных пород. В этом можно опять усмотреть различие Кокчетавского района от Каркаралинского, где туфы являются одними из самых распространенных пород. Большинство туфов относится к порфиритовым туфам, а не к порфириновым, как и следовало ожидать на основании распространенности тех и других. Большинство из них относится к обломочно-зернистым. Нередко наблюдаются переходы туфов в туфо-песчаники и песчаники. Обломки принадлежат главным образом порфирам или порфиритам, отличающимся структурой или цветом, реже тонкозернистым песчаникам, песчаным сланцам и известнякам. Порфириновые туфы развиты сильнее, чем эффузивные порфиры, и встречаются иногда среди осадочных пород; порфиритовые туфы, наоборот, распространены далеко менее порфиритов, сопровождая их и отвечая им по составу. Порфириновые туфы

обычно сильно вторично изменены (обр. №№ 20, 54), сдавлены, рассланцованы. Полевые шпаты в них или разорваны или раздроблены. Кварц, если не раздроблен, почти всегда обладает волнистым погасанием и иногда пересечен жилками хлорита. Иногда по тонким жилкам отлагаются гидроокиси железа. Из вторичных минералов особенно обильны хлорит и серицит. Полевые шпаты принадлежат то калиево-натровому полевому шпату и альбиту, то только альбиту (обр. № 246). Динамометаморфизм идет иногда настолько далеко, что порфириновые туфы, а иногда и порфиры обращаются в порфиroidы. Порфириновые туфы часто содержат обломочно-осадочный материал, что говорит о подводных извержениях порфиритов. Темноцветные минералы в них за редкими исключениями превращены в хлорит. Некоторые порфириновые туфы (обр. № 182) под влиянием динамометаморфизма обращены в хлоритовые сланцы, природа которых с трудом распознается; другие ближе к контакту с гранитами сильно обогащаются эпидотом и напоминают эпидозиты (обр. № 256).

С. Жильные породы.

Помимо жильных пород, бегло отмеченных нами выше, в исследованном нами районе имеются также другие жильные породы гипабиссальной формации. Они тесно связаны с гранито-диоритовыми глубинными породами и относятся к ашистовым и диашистовым жилам лейкократового и меланократового габитуса.

К ашистовым можно отнести гранит-порфиры (обр. №№ 284, 285), диорит-порфириты (обр. №№ 224, 244, 236), микродиориты (обр. № 282).

Гранит-порфиры красные, средне- и мелкозернистые породы, имеющие в качестве порфириковых выделений кварц и альбит № 4 и розоватый ортоклаз (часто микропертит) с $2V = -76^\circ$. Основная масса или микрогранитная или гранофировая, при чем эти структуры нередко встречаются совместно. Биотита содержится мало; кроме него, в качестве примеси—магнетит.

Диорит-порфириты (обр. 224).

Мелкозернистые зеленовато-темносерые порфириновые породы, содержащие порфириковые выделения зонарного андезина №№ 39—47 и амфибола. Вторичные изменения (сосюритизация, серицитизация) иногда нацело разъедают полевой шпат или оставляют нетронутыми только края в виде рамки. Роговая обманка частично замещена хлоритом. Всегда изобилует магнетит; биотит лишь в качестве примеси.

Микродиорит (обр. 111, 282).

Мелкозернистые, иногда тонкозернистые, плотные темносерые породы, состоящие из агрегата андезина № 45 (часто зонарного) и роговой обманки, к которым присоединяется немного кварца, щелочного полевого шпата и сравнительно много рудных зерен. Изредка андезин наблюдается также в качестве порфириковых выделений. Роговая обманка иногда образует мелкопризматические скопления.

Из диашистовых жильных пород можно указать, как на наиболее распространенные, на аплиты и пегматиты.

Аплиты (обн. 61, 157, 230).

Эти меланократовые светлокрасновато-серые породы состоят из преобладающего ортоклаза ($2V = -63^\circ$), иногда микропертита, кварца, призмочек альбита № 3 и в качестве примеси—биотит. В других случаях (обр. № 230) вместо ортоклаза наблюдается микроклин, а вместо альбита—олигоклаз. Структура панидиоморфная с переходом к микрогранитной. В последнем случае кварц выступает в виде как бы цемента между зернами полевого шпата. Аплиты тесно связаны с гранитом и встречаются обычно в виде тонких жил среди гранита.

Пегматиты (обн. 208, 212).

Это грубозернистые белые или красные породы, состоящие то из микроклина, антипертита, кварца и примеси биотита и апатита, то из микроклина, кварца, зернышек микропертита, мелких призмочек альбита, заключенных в микроклин, и примеси биотита. Кварц обладает иногда волнистым погасанием. Помимо крупных зерен, слагающих пегматит, имеется еще мелкозернистый агрегат то полевого шпата, то кварца. Явление это, как и волнистое погасание, обусловлено, вероятно, боковым давлением, которое испытала порода, и частичным раздроблением по контакту крупных зерен.

Аплиты и пегматиты получились, вероятно, в результате постепенного отщепления калиевых элементов от кислой гранитной магмы и последующей импреньяции при содействии минерализаторов. Конечным продуктом отщепления являются кварцевые жилы, которые в большей своей части образовались из гидротермальных растворов, но некоторые из них обязаны, быть может, своим происхождением действию пнеуматолитических агентов. Это касается, например, некоторых кварцевых жил в ур. Кожегул-булак, где в кварц входит эпидот, титанит, турмалин (обр. № 220).

Из лампрофировых жильных пород изредка встречаются спессартиты (обн. 229, 265, 273).

Д. Осадочные породы.

Глинистые и песчано-глинистые сланцы (обн. 64, 70, 72, 125, 127, 148, 185, 192).

По цвету можно различить серые, темносерые, зеленовато-серые, фиолетовые, бурые и др. глинистые сланцы. В состав их входят: мелкие зернышки кварца, полевой шпат, чешуйки слюды, кусочки карбонатов и тонкораспыленная глинистая масса.

Кроме того, почти всегда находится серицит, часто хлорит и зернышки руды. Сюда присоединяется иногда углистое вещество, прида-

ющее породе черный цвет. Между собою указанные породы отличаются лишь количеством зернистой массы.

Глинистые сланцы по р. Ишиму имеют широкое распространение.

Песчаники (обн. 109, 123, 158, 177).

Среди песчаников преобладают серые, зеленовато-серые и красные песчаники, но есть также темносерые, розовые, светлосерые, темно-красные и др. По величине зерен их можно делить на мелкозернистые, среднезернистые и грубозернистые. Они, с одной стороны, примыкают к кремнистым сланцам, а с другой — к конгломератам.

Песчаники состоят из: кварца, полевого шпата, биотита, рудных зерен и вторичных минералов—хлорита, карбонатов, иногда эпидота, сцементированных чаще песчано-глинистой массой, а иногда железистой (обр. № 177) и мергелистой. В качестве зерен бывают иногда другие осадочные породы (кварцит, известняк, глинистый сланец и др.). Преобладающим является кварц. Полевой шпат принадлежит как к калиево-натровому, так и плагиоклазу (альбиту) с преобладанием последнего. Красные и серые песчаники весьма характерны для верхне-девонской красноцветной осадочной толщи, великолепно представленной по р. Ишиму.

Известняки (обн. 103, 104, 105).

Мощные известняки в исследованном районе были встречены по р. Н. Бурлуку ниже пос. Соколовского, по р. Ишиму, верстах в 10 ниже пос. Ново-Крещенского и в восточной части района около оз. Кок-Сингирь. Они окрашены в светлосерый и серый цвета, мелко- и среднезернисты, иногда глинисты, значительно перекристаллизованы и окремнены и в большинстве случаев лишены фауны.

Конгломераты (обн. 67, 108, 121, 123, 152, 153).

Конгломераты по р. Ишиму встречаются во многих местах, особенно мощны слои в обн. 123 (мощн. 100 саж.) и в обн. 152 (мощн. 500 саж.). Некоторые из них довольно сложны по своему составу, другие однообразны. В состав гальки входят часто те породы, которые можно наблюдать в метаморфической толще. Особенно это наглядно в обн. 152, где галька конгломератов состоит: 1) из кварцитов (красного и белого), 2) зеленовато-серых песчаников, 3) слюдяных песчаников, 4) темных глинистых сланцев, 5) кремнистых известняков, 6) кварцевого сильно мятого порфира, 7) порфирита. Цемент—песчаник. В простых конгломератах галька состоит, например, из одного кварцита, или песчаника при глинистом цементе, или кремнистого известняка, глинистого сланца и мергелистого цемента, иногда вторично перекристаллизованного (обр. № 108). Интересно то, что конгломератов с порфировой галькой, так характерных, например, для Успенского района, здесь не наблюдается. Но встречаются конгломераты, где галькой является красный кварцит, а цементом—туфогенный материал (обр. № 29).

Кремнистые сланцы. (обн. 93, 235).

Кремнистые сланцы обладают занозистым раковистым изломом и окрашены в зеленый, зеленовато-серый, темнокрасный и белый цвета. Они состоят из весьма тонкозернистой однородной массы кварца, с примесью эпидота, пирита (лимонита), глинистых участков, песчаника, кварца, карбоната, полевого шпата и т. п. Иногда в них включены также участки халцедона.

Кремнистые сланцы в обследованном районе мало распространены; сравнительно мощные выходы их имеются в устье р. Н. Бурлука.

Е. Метаморфические породы.

Гнейсы.

Метаморфические породы, как уже отмечалось выше, имеют весьма значительное распространение в Кокчетавском районе. Среди них гнейсы играют довольно видную роль. В районе наших исследований они были встречены около соп. Якши-Янгыз-тау, Имантау, по Ишиму около пос. Ефимовского и во многих других местах. Структура и состав их довольно разнообразны. Можно выделить зернисто-чешуйчатые пластинчатые, сланцеватые, очковые гнейсы, а по составу: биотитовые (Якши-Янгыз-тау), биотитово-мусковитовые (пос. Ефимовский обн. № 218), биотитово-роговообманковые (Имантау). По окраске они варьируют от светлосерых до темносерых. При уменьшении кварца роговообманковые гнейсы дают постепенные переходы в амфиболиты. Состав гнейсов во многих отношениях сходен с составом гранитов, около которых они, главным образом, локализуются (но не везде), образуя вместе с другими кристаллическими сланцами небольшие увалы у подножья гранитных возвышенностей.

Микроскопическое исследование гнейсов показывает обычно значительные динамометаморфические изменения, выражающиеся в расщеплении, изогнутости и раздроблении компонентов, в облачном погасании кварца и т. п. Полевой шпат, кварц и биотит, иногда роговая обманка, являются, как и в гранитах, главными породообразующими минералами. Количество того и другого варьирует; с уменьшением кварца получают сиенитовые гнейсы, которые наблюдаются, например, у подножья гор Кокчетау около дер. Дорофеевки. С уменьшением полевого шпата получают переходы в слюдяные и роговообманковые сланцы. Полевой шпат принадлежит ортоклазу, микроклину (с $2V = -78^\circ, -82^\circ$) и отчасти альбиту №№ 2—4 и реже олигоклазу № 21 (обр. № 218). Крупные двойники микроклина совместно с кварцем часто наблюдаются в „очках“ гнейса. Полевой шпат обычно в зернах, лишенных кристаллографических очертаний. Он часто сильно серицитизирован, иногда включает в себе зерна других минералов, например, слюды и руды. Кварц, кроме зерен, образует иногда чечевицеобразные агрегаты, реже он дает пегматитовые сростки со щелочным полевым шпатом.

Биотит и мусковит в большинстве случаев ксеноморфны и часто образуют пластинчатые агрегаты из неправильных чешуек.

Роговая обманка всегда зеленая. В ней сильно проявляется тенденция образовать призматические кристаллики, но и она чаще ксеноморфна. Из вторичных минералов можно отметить гранат, титанит и эпидот (обр. № 22).

Гнейсы Кокчетавского района лежат в основании метаморфической толщи. Всего вероятнее, что они представляют продукт регионального метаморфизма древних (докембрийских?) гранитов. В этом случае понятной становится и приуроченность золотых месторождений к полосе гнейсов, как это наблюдается к С от Кокчетавских гор.

Вопрос о взаимоотношении гнейсов к выступающим гранитам и остальной метаморфической толще — одна из интересных задач будущих исследований.

Слюдяные сланцы (обр. 77, 78, 80, 81, 87, 194, 200, 202, 204, 210).

Эти серые, иногда светлосерые породы представляют сланцеватый гранобластический агрегат слюды и кварца с примесью турмалина (обр. № 77б), магнетита, апатита, реже циркона. Из вторичных минералов развит хлорит и особенно серицит, который обуславливает иногда появление серицитовых сланцев (обр. № 77в). Из слюд преобладает то биотит, то мусковит, но нередко они присутствуют отдельно. По этому признаку слюдяные сланцы могут быть разделены на двуслюдяные, биотитовые и мусковитовые. Текстура более или менее сланцеватая, иногда пльчатая и ленточная, но есть разности и более массивные, в штуфе почти лишенные сланцеватости (обр. № 78, 80). Полевой шпат встречается только лишь как примесь, а в большинстве сланцев он совершенно отсутствует. Слюдяные сланцы были встречены по р. Ишиму против пос. Сергиевского и около пос. Ефимовского. В центральной части района нам пришлось встретиться с ними по р. Чаглинке в ур. Кашкарбай, в окрестностях Кокчетавских гор и в некоторых других местах.

Хлоритово-кремнистые сланцы (обр. 76а, 197, 201).

На ряду со слюдяными сланцами в метаморфической толще встречаются также хлоритово-кремнистые, углисто-хлоритовые сланцы (обр. № 201) и хлоритово-биотитовые сланцы (обр. № 197). Последние произошли, вероятно, из порфировых туфов, так как местами сохранился резорбированный полевой шпат; в них биотит и хлорит в грязнозеленых мелкопластинчатых агрегатах; имеются также рудные зерна, цоизит и апатит. В углисто-хлоритовых сланцах углисто-хлоритовая масса имеет темный цвет и местами не прозрачна. По Ишиму встречены там же, где и слюдяные сланцы, в более высоких стратиграфических горизонтах.

Анализ хлоритового сланца (обр. № 187).

Кремнезема	57,88%	Магнезии	2,35%
Титановой кислоты	1,80%	Окиси калия	4,79%
Окиси алюминия	21,27%	Окиси натрия	0,53%
Окиси железа	0,87%	+Влаги	0,27%
Заиси железа	6,18%	-Влаги	4,15%
Извести	0,30%		
			100,39%

Кварциты (обр. 11, 27, 32, 52, 63, 75, 93, 207, 234, 235, 250).

В Кокчетавском районе кварциты по своему распространению занимают следующее после гранитов место. Они развиты в области распространения гнейсов и кристаллических сланцев, выступая среди них иногда в виде высоких сопок со скалистыми выходами. По периферии района, где горная степь переходит в равнину, выходы кварцитов долее всех сохраняют холмистый характер. Нужно различать первичные кварциты от вторичных, получившихся в результате обработки различных пород гидротермальными растворами (особенно туфов, как легко проницаемых). Во вторичных кварцитах первичная природа их под микроскопом в большинстве случаев так или иначе сказывается.

Первичные кварциты представляют обыкновенно весьма мелкозернистую, иногда почти плотную породу белого, желтоватого или красного цвета, состоящую существенно из кварца с примесью мельчайших листочков мусковита, иногда хлорита, биотита, зернышек руды и циркона. Среди кварца наблюдаются иногда участки халцедона и опала. Одни кварциты сланцеваты, другие имеют более массивное сложение.

Вторичные кварциты окрашены то в светлый, то в красный цвета: в них, кроме кварца, наблюдающегося часто в виде жилок, встречается полевой шпат, серицит и участки первичной породы. Кварц здесь появляется иногда в виде псевдоморфоз по замещенным минералам (обр. № 234). Вторичные кварциты входят в состав более молодых (девонских?) образований, чем метаморфическая свита; в Кокчетавском районе они пользуются небольшим распространением, встречаясь главным образом в восточной части обследованной площади.

Роговообманковые сланцы, амфиболиты и эклогиты
(обр. 21, 39, 42, 195, 206, 211, 215, 232, 263, 264, 265, 270).

Ясно сланцеватые породы темнозеленого или почти черного цвета, существенно состоящие из обыкновенной роговой обманки (иногда актинолита), к которой присоединяются кварц, полевой шпат, иногда эпидот, пироксен (обр. № 263), титанит, магнетит, хлорит.

Некоторые из них неслоистые (обр. № 211а) и по форме залегания относятся к жильным амфиболитам, получившимся, вероятно, в результате гидротермального метаморфизма какой-нибудь изверженной породы диорито-габбро-