

Ф-17657

Литт (5) именована
с картами и плану
каким.

26.325.14(225)
Г36

4190

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ВЪ

ЗОЛОТОНОСНЫХЪ ОБЛАСТЯХЪ СИБИРИ

ЕНИСЕЙСКІЙ ЗОЛОТОНОСНЫЙ РАЙОНЪ

Выпускъ XIII-й

(Съ 4 таблицами и 1 картой).

EXPLORATIONS GÉOLOGIQUES

DANS

LES RÉGIONS AURIFÈRES DE LA SIBÉRIE

RÉGION AURIFÈRE D'ÉNISSÉI

Livraison XIII

(Avec 4 planches et 1 carte).

ПЕТРОГРАДЪ.

Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. остр., 5 лин., 28.

1915

этого большого вопроса. Мне хочется сложной истории крестьян, которые мучались и вывести закон зерноности, о странах Европы, которые Маркс определил от Эльбы».

Тут я должен отметить наличие, к труда С. Д. Сказкина, где автор делает теоретически обосновать отдельные этнографические части Европы.

В своей вышеназванной книге «Критика той части работы, которая осталась в настоящей же статье я считаю полезна к одной, правда, самой существенной с точки зрения периодизации в истории русского крестьянства. Прежде всего мне представляется неясную, доступную для изучения хозяйственно, определяла положение крестьян в наше время. От того или иного решения нашей проблемы понимания истории крестьян.

Вынужден возвратиться к вопросу, в совсем недавнее время то здесь то там давно отжившей и необоснованной теории охоты и торговли, где земледелие не играло роли.



243214

26.325.14(2p5)
Г.36

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ВЪ

ЗОЛОТОНОСНЫХЪ ОБЛАСТЯХЪ СИБИРИ

ЕНИСЕЙСКІЙ ЗОЛОТОНОСНЫЙ РАЙОНЪ

В ы п у с к ъ XIII-й

(Съ 4 таблицами и 1 картой).



EXPLORATIONS GÉOLOGIQUES

DANS

LES RÉGIONS AURIFÈRES DE LA SIBÉRIE

RÉGION AURIFÈRE D'ÉNISSÉI

Livraison XIII

(Avec 4 planches et 1 carte).



ПЕТРОГРАДЪ.

Типография М. М. Стасюлевича, Вас. остр., 5 лин., 28.

1915

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

к.р.

ЗОЛОТОНОСНЫЕ РАЙОНЫ СИБИРИ

и

Енисейский золотоносный район

Выпуск XIII-й

(С 1-го выпуска в 1 часть)

Напечатано по распоряжению Геологического Комитета.

1913

LES RÉGIONS AURIFÈRES DE LA SIBÉRIE

RÉGION ÉNISEÏENNE AURIFÈRE

N° XIII

(Avec 1 planche en 1 partie)

1913

ПЕТРОГРАДЪ

Географическое и Геологическое Издательство

1913

Я. С. Эдельштейнъ.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ,
ПРОИЗВЕДЕННЫЯ
ВЪ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МИНУСИНСКАГО УѢЗДА
ВЪ 1912 году.

Съ 4 таблицами и 1 картой.

J. Edelstein.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES
dans la partie occidentale
DU DISTRICT DE MINOUSSINSK
en 1912.

Avec 4 planches et 1 carte.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Предисловіе	1
Глава I. Орографія	3
Глава II. Геологическій составъ и строеніе	9
Глава III. Полезныя ископаемыя	54
Приложеніе. А. Е. Ферсманъ. О кристаллической формѣ везувіана изъ Минусинскаго уѣзда	109
Résumé	112

Обслѣдованная мною въ 1912 г. въ Минусинскомъ уѣздѣ область охватываетъ сѣверную половину двухверстнаго листа Ч—(—1) и непосредственно примыкающую къ ней южную половину листа Ч—(—2). Кромѣ того въ предѣлахъ листа Ц—(—1) изучена была долина р. Сола до ея впаденія въ озеро Шира и долина р. Карыша до выхода ея къ котловинѣ озера Иткуль, равно какъ нѣкоторыя мѣстности, заключенныя между двумя только-что названными рѣками. Весь этотъ районъ занимаетъ площадь ок. 1400 кв. вер.; на сѣверѣ онъ соприкасается непосредственно съ мѣстностями, изученными мною въ 1908 г.

Область, составлявшая предметъ изслѣдованій отчетнаго года, помимо всего, интересна въ томъ отношеніи, что включаетъ наиболѣе важныя изъ извѣстныхъ въ настоящее время въ Минусинскомъ уѣздѣ мѣдныхъ мѣсторожденій, каковы, напр., рудники: „Юлія“, „Алексѣевскій“, „Терезія“, группа Уленьскихъ рудниковъ („Глафиринскій“, „Автоининскій“) и др.

I. Орографія.

Западная часть описываемаго района орошается р. Юсь-Караташемъ и впадающимъ въ него справа Больш. Уленемъ; изъ множества второстепенныхъ притоковъ, открывающихся въ эти болѣе крупныя рѣчныя артеріи, заслуживаютъ здѣсь упоминанія лишь Малый Улень и Тарбанъ.

Сѣверо-восточная часть района занята рѣчными долинами Сона и Карыша и ихъ многочисленными, б. ч. безводными боковыми развѣтвленіями. Кромѣ того, наблюденія отчетнаго года коснулись также верховьевъ р. Ербы (лѣваго притока р. Енисея) и р. Бюры (лѣваго притока р. Уйбата).

Что касается прежде всего характера рѣчныхъ долинъ, то въ этомъ отношеніи въ данной части Минусинскаго уѣзда наблюдаются рѣзкіе контрасты. Собственно только Юсь-Караташъ да Большой Улень въ нижнемъ своемъ теченіи (отъ улуса Капчалъ до устья) пробѣгаютъ по типично таежнымъ, ущелистымъ горнымъ долинамъ. Особенно величественна дикая долина Караташа; она глубоко врѣзана въ скалистыя горы, поросшія угрюмой черной тайгой, и передъ своимъ впаденіемъ въ Бѣлый Юсь превращается въ трудно проходимую тѣснину. Наоборотъ, верховье Большого Уленя съ его многочисленными боковыми развѣтвленіями, равно какъ Сонъ, Карышъ, Бюра

и Ерба текутъ въ долинахъ несравненно болѣе мягкихъ, открытыхъ. Особенно замѣчательны въ этомъ отношеніи оба Улень. Большой Улень беретъ начало въ открытыхъ, мягкихъ горныхъ котловинахъ, въ которыхъ тамъ и сямъ еще сохранились частью умирающія, частью уже умершія, заболоченныя озера (оз. Шарлакъ, Игеркуль и др.). По выходѣ ихъ этихъ котловинъ рѣчка течетъ извилисто среди горъ, мѣстами (какъ, напр., у горы Тозьманъ) углубляясь даже въ ущелье, чтобы затѣмъ у улуса Визимъ выйти въ большую, вытянутую въ меридіональномъ направленіи котловину, гдѣ она соединяется съ протекающимъ по этой котловинѣ Малымъ Уленемъ. Только что упомянутая котловина имѣетъ неправильно эллиптическую форму, и достигаетъ въ длину ок. 15 вер., въ ширину ок. 6 вер. При взглядѣ съ какой нб. возвышенной точки, напр., со склоновъ горы Бю или Тозьмана, она невольно приковываетъ къ себѣ вниманіе наблюдателя, какъ одна изъ наиболѣе примѣчательныхъ деталей рельефа, въ особенности въ виду совершеннаго несоотвѣтствія размѣровъ ея съ величиною протекающихъ по ней рѣчекъ. Наблюденіями отчетнаго года удалось установить, что происхожденіе этой котловины дѣйствительно не можетъ быть отнесено всецѣло на счетъ рѣчной эрозии, и что она, наоборотъ, представляетъ весьма древнюю впадину, заполненную слабо дислоцированными, нормально-осадочными девонскими слоями, въ то время какъ окружающія ее горы построены частью изъ массивныхъ породъ, частью изъ согнутыхъ въ крутыя складки метаморфическихъ слоевъ. Очертанія и размѣры этой впадины намѣтились въ весьма отдаленныя времена, и эти черты, наложенныя на ликъ страны геотектоникой, сохранились повинѣ въ удивительной ясности. Уленьская впадина дѣлится на двѣ почти равныя половины (сѣверную и южную) невысокой лѣсистой грядой, черезъ которую прорывается Малый Улень передъ своимъ впаденіемъ въ Большой

Улень. Обѣ половины на большей части своего пространства заняты мокрыми лугами, мочегаями, топкими болотами и озерками. Весьма вѣроятно, что еще въ недавнемъ геологическомъ прошломъ Уленьская впадина занята была озеромъ, вѣрнѣе, двумя озерами, раздѣлявшимися упомянутой лѣсистой грядой. Озера эти постепенно заполнились наносами, обмелѣли, подверглись заболачиванію и исчезли, чѣмъ и объясняется б. мож. отсутствіе по подошвамъ окаймляющихъ котловину горъ хорошо выраженныхъ террасъ.

Нѣкоторые изъ маленькихъ озеръ, разбѣянныхъ въ Уленьской впадинѣ, являются, вѣроятно, реликтами этого древняго озера.

Р.р. Сонъ, Карышъ и Ерба, и особенно боковыя ихъ развѣтвленія точно также отличаются широкими, открытыми, мягко очерченными долинами. Многія изъ боковыхъ долинъ, несмотря на свои значительные размѣры и на большую ширину, нынѣ совершенно безводны (по кр. мѣрѣ, въ лѣтнее время), между тѣмъ какъ дно ихъ оказывается выполнено толщами хорошо окатаннаго галечника. Въ другихъ еще имѣются водотоки, но ничтожные, совершенно не соответствующіе по своей величинѣ размѣрамъ вмѣщающихъ ихъ долинъ. Эти факты невольно наводятъ на мысль о постепенномъ ослабленіи, а мѣстами и полномъ замираніи рѣчной эрозіи, зависящемъ отъ полного или частичнаго исчезновенія нѣкогда мощныхъ водныхъ артерій. Т. обр. и наблюдаемая нынѣ долины приходится считать обязанными своимъ происхожденіемъ такимъ агентамъ, дѣятельность которыхъ теперь частью совершенно замерла, частью же ослаблена до крайней степени.

Въ этомъ смыслѣ мы должны признать наши долины относительно весьма древними. Въ прежнихъ своихъ отчетахъ я приводилъ аналогичные факты, и между прочимъ съ ними (т.-е. съ постепеннымъ изсяканіемъ водныхъ артерій) ставилъ

въ связь осолоненіе озеръ Минусинскаго края. Дѣйствительно, явленія эти особенно характерно выражены въ сѣверной части района, въ частяхъ долинъ, ближайшихъ къ безысточнымъ областямъ озеръ Иткуль и Шира. Но во избѣжаніе недоразумѣній необходимо оговорить, что указывая на „умираніе рѣкъ“, на „замираніе рѣчной эрозіи“, я прилагаю къ этимъ понятіямъ масштабъ геологическій, не касаясь процессовъ современныхъ, продолжающихся понынѣ.

Горныя возвышенности, заполняющія описываемый районъ, орографически и геологически входятъ въ составъ Кузнецкаго Алатау.

Р. Юсь-Караташъ начинается своими истоками въ самомъ центрѣ Кузнецкаго Алатау и нигдѣ на всемъ протяженіи своего теченія вплоть до соединенія съ Бѣл.-Юсомъ не выходитъ въ область предгорій.

Но въ направленіи отъ Юсь-Караташа на сѣверо-востокъ, въ рѣчнымъ бассейнамъ Карыша, Сона и Ербы, горы постепенно понижаются и далѣе къ NO (за предѣлами отчетной области) незамѣтно сливаются съ холмистыми пространствами, занятыми отложеніями минусинскаго девона.

Наиболѣе значительная полоса возвышенностей проходитъ черезъ средину листа Ч—(—2), въ ONO-вомъ направленіи, примѣрно отъ слиянія р. Юсь-Караташа съ Бѣлымъ Юсомъ къ истокамъ р. Туима, гдѣ поднимается высшая точка всего района, г. Бю съ абсол. отмѣткой въ 643,1 с. Отъ горы Бю въ меридіональномъ направленіи отходитъ къ сѣверу высокій, лѣсистый, трудно проходимый кряжъ, отдѣляющій Туимъ отъ Карыша. Что касается остальной части обследованной площади, то среди закрывающихъ ее горныхъ возвышенностей отчетливо обособленныхъ орографическихъ грядъ выдѣлить не представляется возможнымъ. Умѣренной абсолютной и относительной высоты горы (Mittelgebirge), б. ч. сильно размытыя,

тянутся сплошными массами на всемъ изслѣдованномъ пространствѣ, и лишь мѣстами надъ ними выдвигаются отдѣльныя, болѣе значительныя, командующія надъ окрестностями вершины. Въ предѣлахъ листа Ч—(—2) такія командующія вершины несутъ нерѣдко абсол. отмѣтки въ 500 саж. Въ листѣ Ч—(—1) самая высокая гора—Романовская сопка (она же Ромашка) — имѣетъ абсолютную отмѣтку всего въ 462,0 с. А еще далѣе къ сѣверо-востоку, какъ уже говорилось, горы еще сильнѣе понижаются и незамѣтно переходятъ въ области холмистыя, съ умѣреннымъ рельефомъ, въ т. наз. степныя пространства Минусинскаго уѣзда, занятыя нормально-осадочными палеозойскими отложеніями.

Несмотря, однако, на умѣренныя абсолютныя высоты и сильную размытость горъ, въ общемъ рельефъ страны представляется сильно расчлененнымъ и мѣстами весьма прихотливымъ. Наиболѣе спокойными формами отличается то нагорье, съ котораго берутъ начало Бюра, Улень, Карышъ и Сонъ. Сравнительно невысокія, мягко очерченныя горныя гряды чередуются здѣсь съ обширными, б. ч. безводными, но обыкновенно заболоченными ложбинами и котловинами. Въ котловинахъ тамъ и сямъ разбросаны озера (Игеркуль, Шарлакъ), частью заболоченныя, частью находящіяся на пути къ заболачиванію. Обширныя травянистыя поляны (елани) разбѣяны среди рѣдкихъ, привѣтливыхъ лиственничныхъ боровъ и березовыхъ рощъ. Рѣчки, берущія начало съ этого нагорья, текутъ медленными, лѣнивыми струями, мѣстами совершенно теряясь въ мочежинахъ и болотцахъ (истоки р. Уленя).

Но по мѣрѣ движенія внизъ по любой изъ долинъ, начинающихся на этомъ нагорьѣ, характеръ устройства поверхности быстро мѣняется—долины становятся глубже, очертанія ихъ рѣзче, окружающія высоты пріобрѣтаютъ болѣе острыя, изрѣзанныя очертанія. Вмѣстѣ съ тѣмъ вѣсколько мѣняется

и характеръ растительности. По заболоченнымъ, занятымъ кочкарниками рѣчнымъ тальвегамъ появляются полосы густыхъ ельниковъ ¹⁾, въ то время какъ по хребтамъ и склонамъ горъ ель здѣсь совершенно не растетъ.

Ближе къ Караташу горы нерѣдко одѣты густыми лѣсами, въ которыхъ лиственница, рѣже сосна (на Тарбанѣ) или береза являются господствующими древесными породами. Далѣе къ NO, къ верховьямъ Сона и Ербы лѣса становятся рѣже и мельче, горы оголяются, и склоны ихъ на протяженіи многихъ верстъ устѣяны каменистыми россыпями или утесами. Древесная растительность, правда, не исчезаетъ окончательно, но она несравненно скуднѣе и ютится преимущественно по сѣвернымъ склонамъ горъ. Зато становятся чаще и обширнѣе выходы коренныхъ породъ, и если уже въ долинѣ Караташа отнюдь нельзя пожаловаться на рѣдкость обнаженій, то по верховьямъ Ербы, Сона и Уленя непрерывныя обнаженія тянутся на многія версты.

¹⁾ Почти всегда подъ мшистымъ покровомъ такихъ болотъ сохраняется круглый годъ почвенный ледъ.

II. Геологическій составъ и строеніе.

Геологическій составъ и строеніе изслѣдованнаго района представляются довольно сложными.

Преобладающимъ развитіемъ здѣсь пользуются разнообразныя свиты метаморфическихъ слоевъ, б. ч. несомнѣнно осадочнаго происхожденія. Выходами ихъ покрыты обширныя пространства. Болѣе подчиненную роль играютъ различныя массивно-кристаллическія породы глубинныя, жильныя и эффузивныя. Въ цѣломъ рядѣ пунктовъ онѣ прорываютъ метаморфическія толщи, обусловливая своимъ появленіемъ развитие болѣе или менѣе обширныхъ контактныхъ зонъ, характеризующихся присутствіемъ типичныхъ контактныхъ породъ, а кое-гдѣ и рудоносностью.

Кромѣ того мѣстами, хотя и въ крайне подчиненномъ развитіи, констатированы и нормально-осадочныя отложенія палеозойскаго возраста, частью среди площадей, занятыхъ метаморфическими толщами, но главн. обр. по периферіи тѣхъ отроговъ Кузнецкаго Алатау, которые заполняютъ почти сплошь обслѣдованную область.

Метаморфическія свиты.

Остановимся прежде всего на метаморфическихъ осадочныхъ слояхъ. Весьма мощныя свиты ихъ тянутся широкой полосой отъ юго-западной части листа Ч—(—2) къ сѣверо-восточному углу листа Ч—(—1), иногда покрывая своими выходами сплошь большія площади, чаще чередуясь съ болѣе или менѣе обширными массами изверженныхъ породъ.

О тектоническихъ отношеніяхъ этихъ свитъ будетъ сказано ниже. Здѣсь же остановимся сначала на краткой литологической характеристикѣ и подраздѣленіи ихъ. Изслѣдованіями отчетнаго года выяснено, что метаморфическія толщи данной части Кузнецкаго Алатау можно подраздѣлить на два отдѣла, между которыми наблюдается — мѣстами, по крайней мѣрѣ — явственно выраженный перерывъ (въ видѣ прослоевъ конгломератовъ).

Нижній отдѣлъ, являющійся господствующимъ какъ по своей мощности, такъ и по обширности занятыхъ выходами его пространствъ, слагается главнѣйше разнообразными известняками и мраморами, на ряду съ которыми, въ подчиненномъ развитіи, встрѣчаются кварциты, то чистые, то сильно известковистые, кремнистые и глинистые сланцы и сланцеватые глинистые песчаники, съ подчиненными имъ жилами и штоками діабазовъ, діабазовыхъ порфиритовъ, туфовъ и т. п. Какъ и въ другихъ частяхъ Кузнецкаго Алатау, такъ и здѣсь известняки въ составѣ метаморфическихъ толщъ играютъ доминирующую роль, являясь наиболѣе характернымъ членомъ ихъ ¹⁾.

По степени метаморфизма среди представителей этой толщи

¹⁾ Въ этомъ отношеніи сѣверо-восточная часть Кузнецкаго Алатау рѣзко отличается отъ Саянъ, гдѣ метаморфическіе известняки, наоборотъ, занимаютъ весьма подчиненное положеніе, и гдѣ преобладаніе принадлежитъ филлитамъ, хлоритовымъ и слюдянымъ сланцамъ и т. п.

наблюдаются всѣ градаціи, начиная отъ едва замѣтныхъ измѣненій первоначальной структуры и состава до полной перекристаллизаціи слоевъ и превращенія ихъ въ кристаллическіе сланцы.

Къ числу наиболѣе метаморфизованныхъ членовъ нижняго отдѣла относится, между прочимъ, свита слоевъ, встрѣченная въ мощномъ развитіи въ горахъ по лѣвой сторонѣ верховья р. Сона, верстахъ въ 3 къ западу отъ улуса Калмачатъ. Она состоитъ изъ перемежающихся слоевъ красныхъ, бѣлыхъ и пестрыхъ (красныхъ съ бѣлыми пятнами) кварцитовъ, нерѣдко известковистыхъ, и мелкозернистыхъ желтовато-бѣлыхъ и бѣлыхъ мраморовъ. Мощность этой свиты въ указанной мѣстности превосходитъ 400 метр. Она подверглась здѣсь сильнѣйшей дислокаціи и съ сѣверной стороны непосредственно примыкаетъ—повидимому, по линіи излома—къ обширнымъ выходамъ изверженныхъ массъ. Къ сожалѣнію, о стратиграфическихъ отношеніяхъ этой свиты къ другимъ членамъ метаморфическихъ толщъ, о которыхъ рѣчь впереди, на основаніи обнаженій въ данной мѣстности судить не представляется возможнымъ. Изолированные выходы бѣлыхъ кварцитовъ и зернистыхъ кварцитовыхъ мраморовъ извѣстны мнѣ еще въ нѣсколькихъ пунктахъ, но и тамъ стратиграфическія отношенія ихъ къ окружающимъ породамъ неясны.

Описанныя только-что свиты пользуются лишь ограниченнымъ мѣстнымъ распространеніемъ. Несравненно болѣе важную роль въ составѣ слоевъ нижняго отдѣла играютъ свиты известняковъ, а затѣмъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ.

Известковья толщи достигаютъ въ описываемомъ районѣ весьма мощнаго развитія, нерѣдко слагая почти нацѣло значительныя горныя группы, напр., по верховью Уленя и далѣе къ сѣверо-востоку въ мѣстностяхъ, орошаемыхъ истоками р.р. Сона и Ербы. Въ составѣ этихъ толщъ главную роль

играютъ известняки, б. ч. слоистые, иногда сланцеватые, черные, темносѣрые или сѣрые, причемъ темныя разности часто при ударѣ молоткомъ издають рѣзкій непріятный запахъ („вонючіе известняки“); мѣстами въ известнякахъ наблюдается мелко-оолитовое сложеніе. Слоистые и сланцеватые известняки во многихъ мѣстахъ уступаютъ свое мѣсто неслоистымъ массивнымъ бѣлесоватымъ, желтымъ или сѣроватымъ, то кремнистымъ, то доломитизированнымъ; послѣдними также слагаются нерѣдко цѣлыя значительныя возвышенности (гора Визимъ по Уленю, нѣкоторыя возвышенности по р.р. Ербѣ, Сону, Бол. Уленю и проч.).

Среди известняковъ нерѣдки прослой кремнистыхъ темныхъ или свѣтлыхъ сланцевъ, б. ч. крайне трещиноватыхъ, обладающихъ свойствомъ при вывѣтриваніи покрываться съ поверхности ржавобурнымъ налетомъ; нѣкоторыя изъ похожихъ по внѣшнему виду на кремнистые сланцы породы (напр., въ районѣ рудника „Юліи“) при ближайшемъ микроскопическомъ изслѣдованіи оказались полевошпатовыми роговиками; иногда такіе роговики и сланцы переполнены мельчайшими блестящими сѣрнаго колчедана.

Чаще среди сплошныхъ массъ известняковъ наблюдаются въ подчиненномъ развитіи достигающія гораздо болѣе значительныхъ размѣровъ массы сѣрыхъ или темныхъ кремнистыхъ породъ (лидитовъ) неслоистыхъ или грубослоистыхъ; какъ болѣе устойчивыя противъ вывѣтриванія и денудаціи, эти породы обычно вздымаются красивыми рифообразными утесами на склонахъ известковыхъ горъ. Микроскопическое изслѣдованіе показало, что эти породы при весьма тонкозернистой, но неравномѣрной структурѣ состоятъ главнѣйше изъ зернышекъ кварца, съ примѣсью халцедона и опала (?), а также углистаго пигмента: тамъ и сямъ наблюдаются спорадически узелки и прожилки болѣе крупнозернистаго кварца, иногда съ примѣсью листочковъ без-

цвѣтной слюды. Весьма характерныя породы эти не занимаютъ среди известняковъ опредѣленнаго стратиграфическаго горизонта, а появляются чаще всего въ сосѣдствѣ прорывовъ изверженныхъ породъ; это обстоятельство дѣлаетъ вѣроятнымъ происхожденіе этихъ кремнистыхъ породъ (лидитовъ) за счетъ окремнѣнія известняковъ.

Наряду съ господствующими известняками во многихъ мѣстахъ констатирована свита метаморфическихъ слоевъ, состоящая главнѣйше изъ темныхъ, сѣрыхъ и зеленоватыхъ глинистыхъ сланцевъ и глинистыхъ песчаниковъ, нерѣдко сильно известковистыхъ, съ подчиненными имъ прослоями древнихъ вулканическихъ туфовъ и жилами діабазовъ и діабазовыхъ порфиритовъ; подобно известнякамъ и эта свита повсюду подверглась сильнѣйшимъ дислокаціямъ. Въ истокахъ правой сухой вершины р. Сонъ (Катюшина падь), гдѣ она выражена въ обнаженіяхъ лучше всего, она достигаетъ мощности свыше 200 метр.

Довольно хорошо представлена она также по Карышу, гдѣ сланцамъ также подчинены весьма мощныя діабазовыя интрузіи. Какъ по Сону, такъ и по Карышу условія залеганія этихъ свитъ, вслѣдствіе сильныхъ дислокацій, не благопріятствуютъ точному рѣшенію вопроса объ ихъ стратиграфическихъ взаимоотношеніяхъ съ известняками. На основаніи наблюденій въ другихъ мѣстахъ можно думать, что эти свиты частью прослаиваются въ верхнихъ горизонтахъ известковыхъ толщъ, частью моложе послѣднихъ.

Несомнѣнно моложе вышеописанныхъ известняковъ и подчиненныхъ имъ слоевъ свита точно также нѣмыхъ и мѣстами значительно метаморфизованныхъ отложений, вѣнчающая толщи метаморфическихъ образованій Кузнецкаго Алатау и наблюдавшаяся мною пока лишь въ очень ограничен-

номъ числѣ пунктовъ, а именно: по верховью долины Сона, на берегахъ озера Игеркуль, по Тарбану, на водораздѣлѣ между Тарбаномъ и Караташемъ и наконецъ по Караташу. Весьма поучительны разрѣзы по верховью Сона. Здѣсь на неправильно пластовые темные, пахучіе известняки налегаетъ согласно свита породъ, состоящая въ основаніи изъ метаморфизованныхъ конгломератовъ, содержащихъ въ галькѣ обломки нижележащихъ известняковъ, а выше изъ известковистыхъ сланцевъ и зеленоватыхъ и красно-бурыхъ песчаниковъ. Эта свита, достигающая свыше 50 метровъ мощности, претерпѣла сильную дислокацію, однородную съ дислокаціей подстилающихъ известняковъ и подобно послѣднимъ наклонена къ SO 160° $\angle$ до 80° ¹⁾).

Продолженіе этой свиты, съ аналогичнымъ литологическимъ составомъ и въ аналогичныхъ условіяхъ залеганія можно также видѣть мѣстами на горахъ, отдѣляющихъ верховье р. Сона отъ р. Карыша.

Нѣсколько иную картину даютъ обнаженія по сѣверному берегу озера Игеркуль. Здѣсь на черныхъ вонючихъ метаморфическихъ известнякахъ покоятся непосредственно крѣпкіе, темнокрасные, известковистые песчаники. Какъ подстилающіе известняки, такъ и вышележащіе песчаники сильно дислоцированы, показывая наклонъ къ SO 150° п. у. отъ 30° до 50° . Кромѣ того песчаники на выходѣ волнисто изогнуты и поломаны. Необходимо оговорить, что литологически игеркульскіе песчаники весьма напоминаютъ красноцвѣтные песчаники нижняго отдѣла девонскихъ отложеній Минусинскаго уѣзда.

Аналогичныя образованія появляются значительно далѣе къ юго-западу—по Тарбану, Караташу и на промежуточномъ

¹⁾ Вѣрнѣе, здѣсь имѣется неравнобокая, совершенно почти оборванная на южномъ крылѣ синеклиналь, съ очень крутымъ сѣверо-западнымъ крыломъ.

между названными рѣками пространствѣ. По правому склону Тарбана, вер. въ 4 ниже заводскаго поселка Улень наблюдается мощная свита темнокрасныхъ, фіолетовыхъ и зеленоватыхъ известковистыхъ сланцевъ и песчаниковъ, а также своеобразныхъ брекчій, вытянутая въ широтномъ направленіи и прослѣживаемая по простиранію вплоть до Караташа, къ долинѣ котораго она выходитъ повыше рч. Сахаръ. Въ высокихъ труднодоступныхъ сопкахъ къ востоку отъ Караташа, пониже устья Б. Уленя, свита эта прорвана мощными интрузіями гранитовъ и претерпѣла интенсивный контактовый метаморфизмъ, обусловившій превращеніе отдѣльныхъ слоевъ ея въ гранатовыя породы. Въ обрывахъ лѣваго склона Караташа противъ рѣчки Сахаръ она прорѣзана мощными дейками діабазовъ, и здѣсь въ осыпяхъ (продуктахъ разрушенія этой свиты), попадаются куски борнита и халькопирита, о чемъ я буду еще говорить ниже.

Мы не будемъ здѣсь останавливаться подробно на описаніи интрузій разнообразныхъ изверженныхъ породъ (діабазовъ, діабазовыхъ порфиритовъ, порфировъ, гранофировъ, различныхъ глубинныхъ породъ и т. п.), нерѣдко сопровождаемыхъ обильными массами брекчій и туфовъ, весьма часто встрѣчаемыхъ среди метаморфическихъ толщъ данной части Кузнецкаго Алатау. Характеристика этихъ разнообразныхъ породъ найдетъ себѣ мѣсто ниже. Можно указать на правый склонъ ущелья р. Караташа ниже рч. Сахаръ, на среднее теченіе долины р. Сона, на верховья рч. Сухой Ербы на районъ рудника Юліи и пр., какъ на мѣста, гдѣ наблюдаются классическія картины прорывовъ метаморфическихъ слоевъ болѣе или менѣе мощными дейками и штоками изверженныхъ породъ.

Въ поясахъ контакта съ массивно-кристаллическими, особенно съ глубинными породами, литологическое разнообразіе

слоевъ, входящихъ въ составъ метаморфическихъ толщъ, возрастаетъ въ высокой степени.

Ближе къ контактамъ известняки обычно оказываются перекристаллизованными и пріобрѣтаютъ зернистое, а нерѣдко и грубозернистое сложеніе. Въ большинствѣ случаевъ они при этомъ мѣняются и свою окраску, гл. образ. вслѣдствіе утраты пигментирующаго ихъ углистаго вещества, вслѣдствіе чего зернистокристаллическія разности известняковъ (мраморы) имѣютъ чаще всего или бѣлый, или, по кр. мѣрѣ, очень свѣтлый цвѣтъ. Но иногда и такія кристаллически-зернистыя разности сохраняютъ темносѣрую окраску (напр., въ каменоломняхъ по Тарбану близъ Антонининскаго рудника) или же оказываются усѣянными по бѣлому фону черными чешуйками графита. Съ удаленіемъ отъ контактовъ известняки сохраняютъ плотное сложеніе, но и здѣсь въ нихъ часто попадаются прожилки и гнѣзда весьма крупнокристаллическаго кальцита, отдѣльные индивиды котораго достигаютъ величины 2—3 см. и больше. Появленіе включеній крупнокристаллическаго кальцита въ известнякахъ, однако, далеко не всегда можно отнести на счетъ контактоваго метаморфизма; во многихъ случаяхъ здѣсь несомнѣнно имѣли мѣсто только явленія перекристаллизаціи известковаго вещества подѣ вліяніемъ воздѣйствія вадозныхъ водъ. Во многихъ мѣстахъ въ контактовыхъ зонахъ известняки или оказываются превращенными нацѣло въ т. наз. известково-силикатные роговики (Kalksilikathornfelse) или же сильно обогащены такими типичными контактными минералами, какъ гранаты, везувіаны, пироксены, амфиболы, эпидоты, вмѣстѣ съ которыми появляются нерѣдко и руды, гл. образ. въ видѣ сульфидовъ мѣди, желѣза, свинца, молибдена и т. п. Обыкновенно подобные продукты контактно-метаморфнаго измѣненія известняковъ пользуются ограниченнымъ въ пространственномъ смыслѣ распространеніемъ и наблюдаются по окраинамъ бато-

литовъ глубинныхъ кислыхъ или среднихъ по степени кислотности породъ. Съ ними связанъ цѣлый рядъ рудныхъ мѣсторожденій, о которыхъ будетъ подробнѣе рѣчь въ главѣ о полезныхъ ископаемыхъ.

Что касается вопроса о возрастѣ метаморфическихъ толщъ данной части Кузнецкаго Алатау, то онъ долженъ пока остаться открытымъ, такъ какъ несмотря на усердные поиски, въ нихъ до сихъ поръ нигдѣ не удалось отыскать органическихъ остатковъ. Во всякомъ случаѣ мы должны считать ихъ древнѣе тѣхъ нормально-осадочныхъ палеозойскихъ (девонскихъ) слоевъ Минусинскаго уѣзда, которые пользуются нѣкоторымъ распространеніемъ и въ отчетномъ районѣ и которые въ основаніи своемъ заключаютъ (въ другихъ частяхъ Минусинскаго уѣзда) конгломераты, содержащіе между прочимъ и гальку метаморфическихъ известняковъ. При современномъ состояніи нашихъ знаній мы не можемъ съ полной увѣренностью сказать, слѣдуетъ ли видѣть въ нихъ отложенія древнепалеозойскаго (кембро-силурийскаго?) возраста или же отчасти б. мож. докембріійскія, хотя первое вѣроятнѣе; принимая во вниманіе громадную мощность этихъ толщъ, разнообразный литологическій составъ ихъ и отмѣчавшіеся выше слѣды перерыва (конгломераты), мы можемъ лишь утверждать пока, что въ составѣ ихъ принимаютъ участіе слои различнаго возраста, но во всякомъ случаѣ болѣе древніе, чѣмъ палеонтологически охарактеризованныя палеозойскія отложенія данной части Минусинскаго уѣзда.

Въ полномъ согласіи съ только-что сказаннымъ стоитъ и тектоника мѣстностей, сложенныхъ метаморфическими толщами. Къ болѣе детальному разбору тектоническихъ соотношеній данной части Минусинскаго уѣзда мы вернемся впоследствии, въ полномъ отчетѣ; здѣсь же мы вынуждены ограничиться лишь нѣсколькими краткими замѣчаніями. Необходимо прежде всего замѣтить, что тѣ пикативныя, чрезвычайно слож-

ныя дислокаціи, которымъ подверглись метаморфическія свиты данной части Кузнецкаго Алатау, должны быть по своему возрасту отнесены къ древнѣйшимъ, во всякомъ случаѣ додевоновскимъ временамъ, тамъ какъ и по своему характеру и по своей интенсивности онѣ рѣзко отличаются отъ тѣхъ тектоническихъ нарушеній, коимъ подверглись нормально - осадочные слои Минусинскаго уѣзда. Комплексы весьма крутыхъ и сжатыхъ складокъ метаморфическихъ слоевъ, обычно осложненныхъ повторной складчатостью и позднѣйшими изломами, тянутся широкимъ поясомъ почти безъ перерыва отъ Караташа на юго-западѣ до правыхъ притоковъ Сона на сѣверо-востокѣ. Преобладающая тенденція большинства этихъ складокъ располагаться своими осями въ NO-вомъ и ONO-вомъ направленіи выступаетъ достаточно отчетливо при взглядѣ на прилагаемую карточку, но не менѣе ясны также и многочисленные отклоненія отъ указаннаго направленія.

Весьма обычны подобныя отклоненія въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ метаморфическія толщи или соприкасаются съ краями большихъ массивовъ изверженныхъ породъ или же вообще перебиты прорывами послѣднихъ. Въ Уленскомъ районѣ, напр., на пространствѣ между р. Тарбаномъ, р. Сахаръ и Караташемъ черные вулканическіе известняки согнуты въ общемъ въ довольно спокойную широкую синклиналь, вытянутую въ сѣв.-вост. направленіи; но уже сейчасъ же къ сѣверу отсюда, по Катункиной падѣ, гдѣ известняки перебиты жилами и штоками изверженныхъ массъ, мы находимъ отдѣльныя складки, отклоненныя осями къ NNW. По самому Тарбану въ ближайшемъ сосѣдствѣ рудничнаго поселка и завода преобладаютъ складки, вытянутыя къ ONO съ крутымъ наклономъ слоевъ, преимущественно къ юго-востоку; но восточнѣе, на пространствѣ между Б. Уленемъ, Куясомъ и Чешдашемъ складки известняковъ, какъ бы огибая большой гранитный

массивъ Коскобалазы, показываютъ къ западу отъ этого массива NNO-выя простирания, а ближе къ Чешдашу снова NO-выя. Весьма сложныя системы крутыхъ, сильно сжатыхъ складокъ прорѣзываются верхнимъ теченіемъ Сона. На пространствѣ между вершиной р. Сона и истокомъ р. Карыша намѣчается широкая антиклиналь съ круто поставленными и частью разорванными крыльями, особенно южнымъ. Но немного ниже отмѣчаются мѣстами NNO-выя, приближающіяся къ меридіональнымъ простирания. То же самое имѣетъ мѣсто на р. Ербѣ. Весьма интересный примѣръ подобнаго рода наблюдается на руд. Юлія, гдѣ на незначительномъ разстояніи простирание слоевъ мѣняется изъ почти широтнаго въ NNW-е. Не останавливаясь на многихъ другихъ примѣрахъ, отмѣтимъ то заслуживающее вниманія обстоятельство, что нерѣдко съ близкими къ меридіональнымъ (часто NNW-выми) направленіями простирания слоевъ совпадаютъ и направленія жилъ изверженныхъ породъ, сѣкущихъ метаморфическіе слои. Не слѣдуетъ ли въ этомъ обстоятельствѣ видѣть указанія на то, что близкія къ меридіональнымъ направленія простирания слоевъ и складокъ являются результатами позднѣйшихъ оротеническихъ движеній, одновременныхъ съ изліяніями этихъ породъ?

То же самое приходится сказать и о тектоническихъ линіяхъ излома (сбросовыхъ и сдвиговыхъ). Наличие сбросовъ, хотя и второстепенныхъ, констатирована подземными работами на рудн. „Юлія“. Повидимому, значительная продольная линія излома проходитъ наискось отъ окрестности рудн. „Юлія“ черезъ Сух. Ербу мимо домика лѣсничаго къ юго-западу. Съ ней связаны значительные выходы изверженныхъ массъ. Подобная же почти прямая линія, отдѣляющая метаморфическія толщи отъ изверженныхъ породъ, намѣчается по лѣвой сторонѣ дол. Сона вер. въ 3 къ NW отъ улуса Калмачатъ. Гипотетичность какъ этихъ,

такъ и другихъ линій излома является причиной того, что я воздерживаюсь пока отъ изображенія ихъ на картѣ.

Нормально-осадочныя отложенія.

Нормально осадочныя образованія играютъ на площади изслѣдованной области совершенно подчиненную роль. Мергельные известняки съ типичной для Минусинскаго уѣзда девонской фауной встрѣчены были по низовью р. Сона съ-вернѣе Волчьей горы. Эти известняки относятся къ свитѣ девонскихъ отложеній, окружающихъ со всѣхъ сторонъ котловину озера Шира. Небезынтересно отмѣтить, что еще гораздо южнѣе, именно на лѣв. берегу р. Сонѣ близъ селенія того же имени, среди высотъ, построенныхъ изъ метаморфическихъ слоевъ и изверженныхъ породъ, залегаютъ островками слабо дислоцированныя, почти горизонтальныя красныя песчаники, литологически тождественныя съ тѣми, которые развиты съ-вернѣе, въ озерномъ районѣ. Возможно, что значительно расширенная часть долины р. Сона ниже сел. Сонѣ представляетъ не что иное, какъ лагуну, бывшую выполненной палеозойскими осадками, отъ которыхъ нынѣ сохранились лишь мѣстами небольшіе остатки.

Какъ извѣстно, на основаніи работъ проф. Штукенберга ¹⁾ и О. Н. Чернышева ²⁾ на палеозойскіе слои съ морской фауной Минусинскаго уѣзда установленъ взглядъ, какъ на отложенія среднедевонскаго возраста. Этого взгляда придерживался и я въ своихъ предыдущихъ отчетахъ о работахъ въ Минусинскомъ уѣздѣ. Въ послѣднее время въ ли-

¹⁾ A. Stuckenberg: Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens. Mem. Acad. Imper. scienc. St-Petersb. VII-e Serie T. XXXIV № 1.

²⁾ О. Чернышевъ: Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. Труды Геол. Комитета, т. III № 3 СПБ. 1887, стр. 137.

тературѣ появились, однако, указанія на присутствіе въ Минусинскомъ у. нижедевонскихъ отложеній. Именно, проф. Фрехъ ¹⁾, получившій отъ меня въ 1909 г. часть фаунистическаго матеріала, собраннаго мною по берегамъ озера Шира и по р. Ненѣ, опредѣлили среди этого матеріала нѣсколько формъ (а именно: *Spirifer paradoxus*, *Pterinea laevis* cf. var.-пова *asiatica*, а также *Iterinea* cf. *Follmanni* Frech), присутствіе которыхъ онъ считаетъ доказательствомъ наличности въ Сибири верховъ нижняго девона, гомотаасальныхъ кобленцскимъ слоямъ Рейна. Этому факту и особенно находѣ *Spirifer paradoxus*—руководящей окаменѣлости верховъ кобленцскаго яруса—проф. Фрехъ придаетъ весьма важное значеніе. Онъ говоритъ: „Das Vorkommen dieser Art, die allerdings von Bosporus angeführt wird, ist für das ganze übrige Asien neu und der Fund wegen der Wichtigkeit, die diese Art für Europa beansprucht, nicht hoch genug anzuschlagen“ (р. 23). Что касается *Pterinea*, то указывая на мелкія отличія азіатскихъ формъ отъ европейскихъ, Фрехъ все же подчеркиваетъ ихъ значеніе для опредѣленія возраста, потому что распространеніе представителей группы *Pterinea laevis* всюду ограничено нижнимъ девономъ. Указанія проф. Фреха весьма важны, но они нуждаются въ нѣкоторыхъ поясненіяхъ и оговоркахъ. Дѣло въ томъ, что та форма, которую проф. Фрехъ опредѣляетъ, какъ *Spirifer paradoxus* и которую онъ отождествляетъ съ руководящей окаменѣлостью кобленцскихъ слоевъ, въ Минусинскомъ уѣздѣ встрѣчается совмѣстно съ другими формами (*Strophalosia productoides* Murch., *Athyris concentrica* v. Buch, *Spirifer chechiel* de Kon. ²⁾, *Spirif. Martianovi* Stuck.; *Streptorhynchus crenistria*

¹⁾ См. F. Fr. von Richthofen: China B. V. Berlin. 1911. p. 22—25.

²⁾ Относительно этой формы Фрехъ (loc. cit. p. 34) высказывается въ томъ смыслѣ, что она представляетъ не что иное, какъ варіететъ *Spirifer*

Phill. и др.), которыя и другіе авторы и самъ проф. Фрехъ считаютъ характерными для среднедевонскихъ отложеній. Такъ самъ же проф. Фрехъ говоритъ ¹⁾ „затѣмъ изъ Енисейской губерніи (сел. Бейскаго) и Забайкалья (Нерчинскъ) извѣстны болѣе молодые девонскіе слои. О присутствіи верховъ средняго девона свидѣлствуютъ: *Spirifer chechiel* (родственный со *Spirifer speciosus*), *Spirifer* (*Ambocoelia*) *inflatus*, *Spir. undifer*, *Strophalosia productoides*, *Athyris concentrica*, *Aulopora repens*; изъ значительно болѣе высокихъ, „верхнедевонскихъ“ слоевъ, которые лучше было бы обозначить какъ нижнекаменноугольные, происходитъ *Orthotetes crenistria*“. Дѣлая такое замѣчаніе, проф. Фрехъ, очевидно, не подозревалъ, что онъ говоритъ о тѣхъ самыхъ слояхъ, изъ коихъ происходитъ и тотъ *Spirifer paradoxus*, находка котораго онъ придаетъ такое важное значеніе. Необходимо, кромѣ того, напомнить, что уже Штукенбергъ указывалъ на присутствіе въ бейской фаунѣ ширококрылыхъ спириферовъ, которые онъ считалъ разновидностью *Spirifer chechiel* и для которыхъ онъ предлагалъ даже названіе *Spirifer chechiel* var. *alata* ²⁾. Является вопросъ, не соответствуетъ ли эта разновидность той формѣ, которую нынѣ проф. Фрехъ призналъ за *Spirifer paradoxus*? Въ виду производящихся нынѣ въ Минусинскомъ у. детальныхъ геологическихъ изслѣдованій и предстоящей въ связи съ ними новой критической переработки мѣстной девонской фауны, приходится пока обождать съ окончательнымъ отвѣтомъ на этотъ вопросъ. Во всякомъ случаѣ, если бы замѣчаніе проф. Фреха относительно *Spirifer paradoxus* и под-

speciosus, и что отличающіе его отъ послѣдняго признаки (большее число и большая рѣзкость реберъ, болѣе широкій снунсъ и сѣдло) не имѣютъ существеннаго значенія. *Spirifer chechiel* (= *speciosus*) же есть форма, типичная для верховъ средняго девона Китая.

¹⁾ China B. V p. 26.

²⁾ A. Stuckenberg op. cit. p. 10.

твердилось, то мы должны были бы признать, что въ Минусинскихъ спириферовыхъ слояхъ содержится смѣшанная фауна, переходная отъ нижняго къ среднему девону.

Большого вниманія заслуживаетъ также то, что проф. Фрехъ говоритъ относительно минусинскихъ *Pterinea* и о значеніи, какое эти птериней имѣютъ для опредѣленія возраста слоевъ. Дѣло въ томъ, что и Штукенбергъ и проф. Фрехъ полагали, что эти птериней встрѣчаются совмѣстно (въ одномъ и томъ же слое) съ брахіоподовой фауной бейскаго известняка. На самомъ дѣлѣ это не совсѣмъ такъ. При личномъ осмотрѣ того разрѣза въ сел. Бейскомъ, откуда происходитъ описанная въ свое время Штукенбергомъ фауна, я убѣдился, что въ немъ стратиграфически хорошо выдѣляются два горизонта: нижній, до 10 метр. мощн., состоящій изъ неправильно сланцеватыхъ, нѣсколько кремнистыхъ, распадающихся на остроугольныя отдѣльности со скорлуповатой поверхностью известняковъ, переполненъ массой птериней (птеринеевыя банки), кромѣ которыхъ они другихъ окаменѣлостей почти вовсе не содержатъ; этотъ горизонтъ заслуживаетъ названія птеринееваго; верхній, гораздо болѣе тонкій слой, наоборотъ, птериней почти не содержитъ, но переполненъ брахіоподами, *Monticulipora*'ми и проч. Именно изъ этого слоя и добыта была фауна, послужившая Штукенбергу матеріаломъ для его монографіи. Подобныя же отношенія наблюдаются и въ разрѣзахъ близъ р. Нени (въ 1 вер. къ Ю отъ горъ Улукъ-хая), откуда происходятъ экземпляры птериней, посланные мною въ свое время проф. Фреху. Т. обр., если правъ проф. Фрехъ, то придется думать, что и въ бейскомъ разрѣзѣ и въ разрѣзѣ близъ Нени (а, вѣроятно, также и въ другихъ частяхъ Минусинскаго уѣзда) принимаютъ участіе и ниже- и среднедевонскія отложенія.

Большой интересъ представляетъ также сдѣланная мною

въ отчетномъ году находка палеонтологически охарактеризованныхъ девонскихъ слоевъ гораздо дальше къ юго-западу вглубь Кузнецкаго Алатау, именно въ той Уленьской котловинѣ, о которой говорилось выше. Впервые обломки известняка съ девонской фауной (*Spirifer chechiel* de Kon., *Monticulipora fibrosa* Goldf., *Strophalosia productoides* Murch., *Rhynchonella Lopatini* Stuck. и пр.) найдены были мною въ розсыпяхъ въ лѣсу, близъ улуса Тунзухъ по прав. сторонѣ долины Б. Уленя. Вскорѣ послѣ этого удалось найти слои съ окаменѣlostями и въ коренномъ залеганіи, именно близъ улуса Тазальджинъ; здѣсь въ каменоломнѣ добываются темносѣрые, грубоплитчатые, переходящіе въ известковистые песчаники известняки, которые мѣстами оказываются переполненными тысячами мелкихъ раковинъ *Nucleospira* (?) *Tokwanensis* Kayser, вмѣстѣ съ которой изрѣдка попадаются также ядра *Grammysia* sp.¹⁾ Дальнѣйшія изслѣдованія обнаружили, что вся описанная выше Уленьская котловина выполнена осадочными слоями, которые, повидимому, надлежитъ отнести къ тѣмъ же девонскимъ слоямъ, хотя фаунистическаго матеріала (кромѣ двухъ отмѣченныхъ пунктовъ) въ нихъ больше не удалось нигдѣ найти. Среди этихъ слоевъ особенно характерными являются черные грубопластовые битуминозные, сильно пахучіе, иногда мелкооолитовые известняки, а также сильно кремнистые шероховатые, сростковые известняки, проросшіе множествомъ прожилокъ и гнѣздъ сургучно-краснаго халцедона (сердолика). Эти послѣдніе известняки пріобрѣтаютъ иногда характеръ пуддинга, въ которомъ въ видѣ галечекъ попадаются обломки метаморфическихъ известняковъ и кремнистыхъ сланцевъ. Но, вообще говоря, отсутствіе хорошихъ обнаженій мѣшаетъ установить ясное отношеніе девонскихъ отло-

¹⁾ Я долженъ принести здѣсь свою признательность М. Э. Янишевскому за любезное содѣйствіе въ опредѣленіи этихъ формъ.

женій верховьевъ Уленя къ болѣе древнимъ образованіямъ. Достойно вниманія, что по периферіи Уленьской котловины осадочные слои со всѣхъ сторонъ окаймляются полосой такихъ же точно эффузивныхъ изверженныхъ породъ, какія всюду въ периферическихъ частяхъ Кузнецкаго Алатау отдѣляютъ среднедевонскіе слои отъ болѣе древнихъ образованій. Т. обр. Уленьская котловина представляетъ самостоятельный, хотя и миниатюрный бассейнъ, выполненный нормально-осадочными палеозойскими слоями. Но такъ какъ котловина со всѣхъ сторонъ окружена высокими горами, построенными изъ метаморфическихъ слоевъ и изверженныхъ породъ, и такъ какъ эти горы отдѣляютъ ее широкой полосой отъ тѣхъ частей уѣзда, гдѣ среднедевонскіе слои пользуются болѣе значительнымъ, региональнымъ развитіемъ, то изолированное положеніе Уленьскаго палеозоя является пока довольно загадочнымъ. Рѣшеніе вопроса о томъ, какимъ именно путемъ шло соединеніе Уленьскаго залива съ главнымъ Минусинскимъ палеозойскимъ бассейномъ, придется отложить до того времени, когда будутъ обследованы ближайшія къ Уленьскому району съ юго-востока мѣстности, нынѣ еще не снятыя топографически. Во всякомъ случаѣ, едва ли причину изолированнаго положенія Уленьскаго девона можно искать въ однѣхъ тектоническихъ пертурбаціяхъ, такъ какъ съ этимъ не вяжется спокойное залеганіе слоевъ и указанное выше отношеніе ихъ къ болѣе древнимъ образованіямъ.

Постпалеозеновые и современные отложения.

Относительно постпалеозеновыхъ и современныхъ отложеній, представленныхъ рѣчными наносами (галечниками и песками), торфяниками болотъ, озерными песками и илами, наконецъ элювіемъ и делювіемъ, мы здѣсь распространяться не будемъ. Въ большинствѣ рѣчныхъ долинъ, особенно второстепенныхъ,

отграниченіе постпліоценовыхъ наносныхъ образованій отъ современныхъ представляется затруднительнымъ и даже невозможнымъ, такъ какъ склоны такихъ долинъ окаймлены покатыми увалами, незамѣтно сливающимися съ поверхностью современныхъ тальвеговъ. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ постпліоценовые наносы слагають отчетливо сформированныя, невысокія, прислоненныя террасы; такова, напр., терраса по правой сторонѣ Тарбана (относит. высот. 2—3 саж.), на которой стоитъ поселокъ Улень, и болѣе обширныя террасы по Караташу при его сліяніи съ рч. Сахаръ и т. п. Во многихъ долинахъ, особенно юго-западной части района (верховья рч. Сонъ, кл. Частыгъ-Карасугъ, Больш. Улень, Мал. Улень и др.) обширныя пространства заняты кочковатыми болотцами, въ которыхъ попадаются пятна мерзлоты (почвеннаго льда), такого же характера и происхожденія, какъ описанные мною въ свое время почвенные льды по рч. Айдаракъ и по берегамъ озера Иткуль. Современные илистые пески по берегамъ озера Игеркуль переполнены раковинами прѣсноводныхъ моллюсковъ, идентичныхъ съ живущими и нынѣ въ озерѣ. Послѣдній фактъ указываетъ на то, что озеро Игеркуль находится (какъ, впрочемъ, и нѣкоторыя другія мелкія озера района) въ стадіи заболачиванія и умиранія. Озера Шарлакъ (въ истокѣ Б. Уленя) переживаютъ въ настоящее время послѣднюю фазу аналогичнаго процесса. О томъ, что Уленьская котловина представляетъ, по всей вѣроятности, не что иное, какъ постепенно выполнившуюся рѣчными наносами озерную впадину, уже говорилось выше.

Массивныя породы.

Массивно-кристаллическія породы, какъ глубинныя, такъ и жильныя и эффузивныя, встрѣчающіяся въ нашемъ районѣ,

чрезвычайно разнообразны, несмотря на то, что въ общемъ площадь, занятая ими, по своимъ размѣрамъ значительно уступаетъ площади, занятой выходами метаморфическихъ свить. Я вкратцѣ укажу здѣсь на главнѣйшіе типы массивныхъ породъ отчетной области, и прежде всего остановлюсь на глубинныхъ породахъ.

Граниты и сіениты.

Граниты въ собственномъ смыслѣ слова (двуслюдистые) въ отчетномъ районѣ мнѣ неизвѣстны. Даже типичные гранититы, т.-е. тѣ представители семейства гранитовъ, въ которыхъ цвѣтной минералъ представленъ только біотитомъ, здѣсь почти не встрѣчаются. Безусловное господство принадлежитъ тѣмъ разностямъ, которыя представляютъ переходы отъ гранититовъ къ амфиболовымъ гранитамъ или же къ пироксеновымъ гранитамъ, частью же просто амфиболовымъ или пироксеновымъ гранитамъ.

Гранититы и амфиболовые граниты представляютъ породы среднезернистыя, б. ч. сѣраго или желтоватосѣраго цвѣта, п. м. обнаруживающія минералогическій составъ изъ ортоклаза, олигоклаза, кварца, біотита и обыкновенной зеленой роговой обманки; послѣдняя то уступаетъ количественно біотиту (въ гранитахъ верховьевъ Сона), то, наоборотъ, преобладаетъ въ составѣ породы (въ гранитахъ Караташа). Титанитъ и титаномagnetитъ въ крупныхъ зернахъ, мелкія призмы апатита, и въ менѣе свѣжихъ образцахъ эпидотъ и хлоритъ наблюдаются почти всегда. Нерѣдко встрѣчается и мирмекитъ. Ортоклазъ б. ч. представляется однороднымъ, рѣже онъ содержитъ вросстки альбита въ формѣ неправильныхъ лентъ и полосъ (микропертитъ). Такіе граниты развиты преимущественно по Караташу, по Тарбану, по истокамъ Сона и Бюры и пр.

Чистые амфиболовые граниты, т. е. такіе, въ которыхъ цвѣтной минераль представленъ только амфиболомъ, встрѣчаются еравнительно рѣже. Эти породы имѣютъ обыкновенно розоватый, рѣже красноватосѣрый цвѣтъ, и кромѣ перечисленныхъ выше составныхъ частей, содержатъ довольно много весьма характернаго аллотріоморфнаго, бахромчатаго по краямъ микропертита. По содержанію кварца (по кислотности) они представляютъ часто переходы къ сіенитамъ (какъ, напр., въ районѣ рудника Терезія къ югу отъ озера Иткуль). Кварцевые сіениты (мелкозернистые), встрѣчающіеся въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по горамъ къ западу отъ Тарбана, отличаются кромѣ того и структурой, переходной отъ гипидіоморфно-зернистой къ порфировой.

Такіе же точно переходы къ сіенитамъ (кварцевые сіениты) представляютъ и тѣ разности, въ которыхъ въ качествѣ окрашеннаго силиката важную роль играетъ пироксенъ. Подобные кварцевые сіениты извѣстны мнѣ, между прочимъ, изъ Тарбанскаго района, изъ окрестностей рудника Глафиринскаго, гдѣ они генетически связаны съ вышеописанными роговообманковыми гранитами. Это среднезернистыя свѣтлосѣрыя, довольно бѣдныя цвѣтными компонентами породы. П. м. структура ихъ гипидіоморфно-зернистая. Калійный полевой шпатъ представленъ неправильными б. ч. волнисто-зубренными по краямъ зернами микропертита. Плагіоклазы (б. ч. олигоклазы) рѣзко зональны, строго идіоморфны по отношенію къ кварцу и микропертиту, часто сидятъ въ послѣднемъ, какъ въ базисѣ. Количественно они не уступаютъ микропертиту, мѣстами превосходятъ его. Кварца сравнительно немного; онъ выполняетъ промежутки между другими составными частями. Рѣдкій цвѣтной минераль представленъ безцвѣтнымъ діопсидомъ ($\epsilon : \gamma = - 39^\circ$), сплошь и рядомъ находящимся въ различныхъ стадіяхъ превращенія въ роговую

обманку; имѣется въ небольшомъ количествѣ и первичная обыкновенная, зеленая роговая обманка въ идиоморфныхъ кристаллахъ, сдвойникованныхъ по (100). Акцессорные компоненты представлены титанитомъ, титаномagnetитомъ и апатитомъ.

Щелочные кварцевые и безкварцевые сіениты.

По гребню и восточнымъ склонамъ упоминавшагося въ орографическомъ очеркѣ высокаго меридіональнаго кряжа между Туимомъ и Карышемъ, равно какъ въ районѣ рудника „Юлія“ встрѣчаются глубинныя породы, отличительной чертой которыхъ является рѣшительное преобладаніе въ составѣ ихъ щелочныхъ полевыхъ шпатовъ. Цвѣтъ этихъ породъ красный или розовый, зерно средней крупности или мелкое. Въ безкварцевыхъ разностяхъ содержаніе цвѣтныхъ компонентов довольно значительное, въ болѣе кислыхъ (кварцсодержащихъ), наоборотъ, весьма подчиненное. Структура то нормально гранитовая, гипидиоморфно-зернистая, то замѣтно катакlastическая и въ связи съ этимъ паналлотріоморфная. П. м. бросается сейчасъ же въ глаза рѣшительное преобладаніе въ составѣ породы микропертита. Въ катакlastическихъ разностяхъ неправильно ограниченныя зерна микропертита имѣютъ часто по краямъ зазубренный бахромчатый видъ, обусловливающий весьма характерную картину всей породы п. м. Въ нормальныхъ разностяхъ (не катакlastическихъ) микропертитъ, на соприкосновеніи съ кварцемъ, часто является ограниченнымъ автоморфно. Микроклиновая структура обыкновенно отсутствуетъ даже въ катакlastическихъ модификаціяхъ. Многія зерна микропертита сдвойникованы по карлсбадскому закону, и въ нихъ часто ленточныя неправильныя вроски альбита располагаются въ обоихъ индивидахъ симметрично по отношенію къ двойнико-

вому шву. Обыкновеннаго ортоклаза эти породы почти вовсе не содержатъ. Кислые плагіоклазы (альбиты) встрѣчаются въ нихъ въ ничтожномъ количествѣ; зерна ихъ нерѣдко бываютъ окружены со всѣхъ сторонъ микропертитомъ и иногда принимаютъ характерный видъ, напоминающій т. наз. Schachbrettalbit.

Что касается цвѣтнаго минерала, то онъ представленъ чаще всего пироксеномъ изъ ряда діопсидовъ, то совершенно прозрачнымъ въ проходящемъ свѣтѣ, то замѣтно зеленымъ; весьма часто этотъ пироксенъ съ краевъ, а иногда и посрединѣ показываетъ различныя стадіи превращенія въ роговую обманку. Кромѣ того, сплошь и рядомъ роговая обманка сопровождаетъ пироксенъ и въ качествѣ первичнаго компонента. Въ нѣкоторыхъ разностяхъ этотъ первичный амфиболъ обнаруживаетъ весьма рѣзкій плеохроизмъ и сильную абсорбцію (по γ и β густозеленую окраску, по α зеленовато-бурю) и небольшой уголъ оптическихъ осей. Кварцъ рѣдко наблюдается въ большихъ количествахъ. Чаще онъ играетъ роль примѣси, или вовсе отсутствуетъ и тогда получаются настоящіе роговообманково-пироксеновые сіениты, подобные описаннымъ мною съ Туима въ отчетѣ объ изслѣдованіяхъ 1908 г. Рудъ наши породы содержатъ мало; апатитъ и титанитъ въ небольшихъ количествахъ являются въ нихъ обычной примѣсью, а въ нѣкоторыхъ разностяхъ, кромѣ того, попадаются спорадически мелкіе кристаллы циркона. Въ районѣ рудника „Юлія“ подобные пироксеновые кварцевые сіениты ближе къ контактамъ съ известняками пересекаются тонкими трещинами, заполненными кристаллическимъ кальцитомъ.

Хронологически описанные кварцевые и безкварцевые сіениты, богатые щелочными полевыми шпатами (микропертитомъ), повидимому, являются по сравненію съ другими глубинными породами изслѣдованной области образованіями

болѣе молодыми. Болѣе юными по возрасту надо считать лишь жильные аплиты и пегматиты, о которыхъ рѣчь впереди.

Авгитовыя породы.

Я долженъ здѣсь остановиться еще на одной группѣ глубинныхъ породъ, весьма сходныхъ, вѣрнѣе, тождественныхъ съ породами, описанными мною въ свое время съ массива г. Когтахъ по Туиму. Въ отчетномъ районѣ я имѣлъ возможность констатировать присутствіе ихъ по верховью рч. Бюры (въ дол. Частыгъ-Карасукъ), гдѣ онѣ встрѣчаются совмѣстно съ другими глубинными породами (амфиболовыми гранитами), и затѣмъ къ западу отъ р. Сона, вер. въ 2 съ небольшимъ отъ улуса Калмачатъ (Карасукъ), причемъ здѣсь онѣ слагаютъ самостоятельный, замкнутый со всѣхъ сторонъ метаморфическими свитами небольшой массивъ, пространствомъ нѣсколько менѣе 1 кв. километра. По Бюрь развиты болѣе кислые представители этого рода породъ, близъ Сона—болѣе основные, габброидные. Первые представлены среднезернистыми породами бурого цвѣта, усѣянными блестящими лепешками чернаго біотита; минералогически онѣ характеризуются ассоціаціей ортоклаза (микропертита) съ плагіоклазами средней основности (андезинъ-лабрадоръ), біотита съ діопсидомъ; всегда онѣ содержатъ немного мирмекита, иногда кварцъ въ небольшихъ количествахъ и руды, которыя охотно образуютъ съ пироксенами подобные гранофиру сростки. Въ общемъ эти породы минералогически поразительно сходны съ авгитовыми сіенитами типа Gröba ¹⁾, а кромѣ того безусловно тождественны съ такими же точно породами, встрѣчающимся во многихъ другихъ мѣстахъ Минусинскаго и Ачинскаго уѣздовъ (напр.

¹⁾ Какъ я отмѣчалъ это въ своемъ описаніи породъ массива г. Когтахъ (см. Я. Эдельштейнъ. Предвар. отчетъ о геологич. изслѣдов., произведен. въ сѣв.-западн. части Минусинскаго уѣзда въ 1908 г. СПб. 1911, стр. 48—49).

по р. Сыѣ, по Изыкчулу, по Желѣзному ключу, по р. Сыру, по р. Туиму и т. д.).

Въ Сонскомъ массивѣ богатыя ортоклазомъ разности развиты сравнительно слабо и притомъ преимущ. по южной окраинѣ массива. Господство же здѣсь принадлежитъ болѣе основнымъ, габброиднымъ разностямъ — породамъ обыкновенно очень тяжелымъ, средне- или крупнозернистымъ, темнымъ, иногда даже почти чернымъ отъ обильнаго содержанія цвѣтныхъ компонентовъ. Структура ихъ п. м. типично габбровая, причемъ часто наблюдается пойкилитовое прорастаніе амфибола плагіоклазами или біотитомъ, гранофировое срастаніе рудъ съ пироксеномъ и т. п.; количество ортоклаза (микропертита) въ нихъ постепенно падаетъ до полного исчезновенія; параллельно съ этимъ возрастаетъ основность плагіоклазовъ (лабрадоры, битовниты), появляется въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ оливинъ, то совершенно свѣжій, рѣже показывающій первыя стадіи серпентинизаціи. Кромѣ того, онѣ нерѣдко содержатъ бурый амфиболъ. Какъ и на Когтахѣ, всѣ составныя части этихъ породъ поражаютъ своей свѣжестью.

Недавно г. Н. Свительскій опубликовалъ статью ¹⁾, въ которой, касаясь, между прочимъ, попутно описанныхъ мною съ горы Когтахъ въ Минусинскомъ уѣздѣ породъ ²⁾, доказываетъ, что ихъ слѣдуетъ отнести къ монцонитамъ; дѣлаетъ онъ это на томъ основаніи, что: 1) сіениты типа *Gröba*, къ которымъ я приравнивалъ когтахскія породы, по мнѣнію г. Свительскаго, представляютъ не что иное, какъ монцониты и 2) вообще порода Когтаха „несравненно ближе къ монцонитамъ, чѣмъ къ

¹⁾ Н. Свительскій. Монцониты въ системѣ р. Дипикана. СПБ. 1913.

²⁾ Я. Эдельштейнъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ сѣверо-западной части Минусинскаго у. въ 1908 г.

Gröba-sienitu“ ¹⁾. Такъ какъ споръ о названіяхъ самъ по себѣ научнаго интереса не представляетъ, то я охотно согласился бы съ г. Свитальскимъ, тѣмъ болѣе, что въ своемъ отчетѣ я самъ указывалъ на близость химическаго состава когтахскихъ породъ (точки анализа ихъ въ треугольнике Озанна) къ монцонитамъ въ брёггеровскомъ смыслѣ слова. Къ сожалѣнію, размѣры и самый характеръ настоящаго отчета лишаютъ меня возможности вдаваться въ разборъ положеній г. Свитальскаго. Замѣчу лишь, что понятіе монцониты г. Свитальскій толкуетъ весьма широко и относить къ нимъ рядъ такихъ породъ, которыя другими авторами (гл. обр. Розенбушемъ) причисляются къ совершенно инымъ семействамъ. Поэтому, во избѣжаніе недоразумѣній, я оставляю пока за нашими породами то названіе, подъ которымъ описалъ ихъ въ отчетѣ объ изслѣдованіяхъ 1908 г., предоставляя себѣ въ другой, готовящейся къ печати работѣ болѣе подробно обсудить классификаціонное положеніе, а въ связи съ этимъ и номенклатуру ихъ.

Помимо авгитовыхъ, въ отчетномъ районѣ, напр., въ системѣ Тарбана, встрѣчаются и обыкновенные амфиболовые сіениты, связанные постепенными переходами съ вышеописанными амфиболовыми гранитами и кварцевыми сіенитами.

Нѣкоторыми особенностями минеральнаго состава отличаются пироксеново-біотитовыя и пироксеновыя породы рудноснаго района рудника „Юлія“ въ системѣ р. Ербы. О нихъ я подробнѣе скажу въ главѣ о полезныхъ ископаемыхъ при описаніи рудника „Юлія“.

Діориты, лаббро-діориты и связанные съ ними амфиболиты.

Въ системѣ р. Уленя значительнымъ развитіемъ пользуются основныя глубинныя роговообманковыя породы, б. ч.

¹⁾ Op. cit. стр. 162.

сильно измѣненные, рѣже сравнительно свѣжія. Ими слагается значительная горная группа Сорахголь между р. Караташемъ и низовьемъ Большого Уленя, громадный массивъ г. Бю съ его многочисленными отрогами между истоками Туима и Мал. Уленя, отчасти горы противъ впаденія р. Каро въ р. Больш. Улень; сюда же относятся габбро-діориты, найденные въ склонахъ рч. Ходо.

Перечисленные выше массивы слагаются въ главной своей массѣ темнозелеными, мелко- и среднезернистыми діоритами, которые весьма часто, особенно въ периферическихъ частяхъ массивовъ, сильно обогащаются вторичной роговой обманкой, переходятъ въ амфиболитовыя (эпидіоритовыя) разности. Въ тѣсной связи съ ними стоятъ темносѣрые габброидныя породы, а также древнѣйшіе основные порфириты, б. ч. сильно метаморфизованные и часто пересѣкаемые жилами желто-сѣрыхъ и красныхъ гранитовъ и аплитовъ. Эти породы особенно обильно и разнообразно представлены въ упоминавшемся выше меридіанальномъ хребтѣ, отходящемъ на сѣверъ отъ горы Бю между Карышемъ и Туимомъ. Въ многочисленныхъ обнаженіяхъ по склонамъ и гребню этого хребта можно видѣть вѣдренія аплитовыхъ и гранитныхъ жилъ въ роговообманковой породе, аналогично тому, какъ я описалъ это для горы Ходеръ въ отчетѣ объ изслѣдованіяхъ 1908 г.

Габбро-діориты изъ обнаженій по правому склону р. Ходо представляютъ породы довольно грубозернистыя, темныя, нерѣдко содержащія вкрапленность свѣжаго мѣднаго колчедана и пирита. П. м. онѣ оказываются сильно катакластическими, не-свѣжими и состоятъ существенно изъ лабрадора и зеленоватобурой первичной роговой обманки, которая часто сопровождается вторичной зеленой роговой обманкой. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ крупныхъ зернахъ амфибола наблюдаются вросстки зеренъ безцвѣтнаго свѣжаго пироксена. Небольшія количе-

ства біотита, рудъ, титанита, равно какъ различные вторичные минералы дополняютъ минеральный составъ этихъ породъ, пользующихся, впрочемъ, по Ходо, сравнит. ограниченнымъ пространственнымъ распространеніемъ.

Жильныя породы.

О жильныхъ породахъ я здѣсь не буду пока распространяться.

Аплиты и пегматиты, въ подчиненіи глубиннымъ породамъ, составляютъ весьма обычное явленіе во всемъ районѣ. Кое-гдѣ пегматитовыя жилы переходятъ въ кварцевыя. Чистыя кварцевыя жилы, достигающія иногда большой мощности, встрѣчены были въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Б. ч. онѣ совершенно лишены рудныхъ включеній. Иногда же (какъ, напр., въ жилѣ, встрѣченной на горахъ по правой сторонѣ Сона вер. въ $3\frac{1}{2}$ къ NO отъ улуса Калмачатъ, или же въ жилахъ рудника Тансывай) въ нихъ наблюдаются вкрапленія колчедановъ (пирита и халькопирита) и натеки окисныхъ соединеній мѣди.

Объ изверженныхъ породахъ, прорѣзывающихъ въ формѣ многочисленныхъ „жилъ“ метаморфическія толщи, но по своему минеральному составу и структурѣ относящихся къ эффузивнымъ породамъ, будетъ сказано ниже.

Эффузивныя породы.

Эффузивныя изверженныя породы описываемой области не менѣе разнообразны, чѣмъ глубинныя, и здѣсь я могу указать вкратцѣ лишь на главнѣйшіе, наиболѣе распространенные типы ихъ.

По возрасту своему онѣ распадаются по меньшей мѣрѣ на три большихъ группы.

Выше уже упоминалось о древнѣйшихъ основныхъ породахъ — діабазовыхъ порфиритахъ и діабазяхъ, болѣе древнихъ, чѣмъ граниты и сіениты, прорѣзываемыхъ жилами послѣднихъ и подвергшихся интенсивному метаморфизму и перекристаллизациі; въ большинствѣ случаевъ этотъ метаморфизмъ выразился въ превращеніи ихъ въ роговообманковые породы, по своему генезису и минеральному составу заслуживающія названія амфиболитовъ, такъ какъ главными компонентами ихъ являются плагіоклазы и вторичная (актинолитовая) роговая обманка. Особенно типично и обильно, какъ уже говорилось выше, представлены такого рода породы въ меридіональномъ хребтѣ, отходящемъ на сѣверъ отъ г. Бю между Туимомъ и Карышемъ, равно какъ въ хребтахъ, отдѣляющихъ Улень отъ Туима, въ массивѣ Сорахголь и т. д. Сколько-нибудь определенно возрастъ этихъ породъ установить представляется невозможнымъ.

Гораздо болѣе данныхъ имѣется для сужденія о времени изверженія другой обширной группы эффузивныхъ породъ въ виду того, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отчетнаго района (въ окрестностяхъ озера Шунеть, лежащаго къ юго-востоку отъ озера Иткуль) удалось установить отношеніе ея къ фаунистически охарактеризованнымъ отложеніямъ минусинскаго палеозоя (девона).

Эти послѣднія породы, хотя и испытавшія въ общемъ гораздо менѣе глубокой метаморфизмъ, чѣмъ предыдущія, но все же всегда значительно измѣненныя, несвѣжія, весьма разнообразны по своему минеральному составу; на одномъ полюсѣ этого ряда породъ стоятъ кварцевые порфиры, на другомъ — основные порфириты, приближающіеся по своему составу къ мелафирамъ, о которыхъ будетъ рѣчь дальше.

Настоящіе кварцевые порфиры встрѣчаются сравнительно рѣдко. Довольно типичные представители ихъ извѣстны мнѣ

между прочимъ изъ обнаженій на холмахъ въ вышеописанной Уленьской котловинѣ, недалеко отъ улуса Визимъ. Это очень несвѣжія, кирпично-красныя породы, содержащія въ мелко-зернистой шероховатой основной массѣ множество небольшихъ выдѣленій красноватыхъ полевыхъ шпатовъ и кварца. П. м. основная масса ихъ, сильно пигментированная краснобурой окисью желѣза, представляется микропиклитовой, почти лишенной желѣзисто-магнезіальныхъ силикатовъ и состоящей изъ тонко-зернистой смѣси кварца и разложившагося щелочнаго полевого шпата. Многочисленныя порфирическія выдѣленія представлены почти поровну полевыми шпатами, кварцемъ и біотитомъ. Полевые шпаты—всегда идиоморфные, частью ортоклазы, частью олигоклазы и олигоклазъ-альбиты, сдвойникованные по альбитовому и карлсбадскому законамъ.

Зерна кварца въ большинствѣ случаевъ сильно корродированы, оплавлены по краямъ, содержатъ бухтообразныя вѣдренія и заливы основной массы. Листочки біотита б. ч. погнуты и сильно выпѣкли. Небольшія количества апатита и разложившихся рудъ (титавомагнетита) играютъ роль акцессорныхъ примѣсей.

Своеобразная разность кварцевыхъ порфировъ встрѣчена въ видѣ жилы въ связи съ сіенитами на водораздѣлѣ между Позрыгатомъ и Уленемъ. Это блѣднокрасная, блѣдная вкрапленниками, почти совершенно лишенная цвѣтныхъ силикатовъ порода. Подъ м. основная масса ея оказывается главнѣйше состоящей изъ нѣжнаго гранофира, къ которому въ небольшихъ количествахъ примѣшивается кварцъ въ видѣ неправильныхъ зеренъ. Вкрапленники представлены исключительно полевыми шпатами, довольно свѣжими. Среди нихъ господствуетъ идиоморфный, всегда пертитовый ортоклазъ, б. ч. вытянутый по оси a , съ погасаніемъ на M по отношенію къ слѣду P въ 6° . Альбитовыя ленты, вросшія въ ортоклазъ,

располагаются въ немъ по (801), образуя со слѣдомъ *R* уголь ок. 72° . Наряду съ карлсбадскими въ немъ наблюдаются иногда и бавенскіе двойники. Кромѣ микропертита, въ выдѣленіяхъ немало кислыхъ плагіоклазовъ. Зерна рудъ весьма рѣдки, еще рѣже мелкія чешуйки біотита. Эта порода, ближе стоящая къ кварцкратофирамъ, представляетъ эффузивную (порфировую) фацию аплита.

Кирпично-красные кварцевые порфиры, сравнит. мелкозернистые, съ микрогранитовой, частью гранофировой, сильно загрязненной продуктами распада основной массой, съ порфирическими выдѣленіями рѣдкихъ зеренъ кварца, несвѣжаго ортоклаза, кислыхъ плагіоклазовъ и біотита (совершенно выцвѣтшаго) встрѣчаются также и по нѣкоторымъ правымъ потокамъ Сона къ сѣверо-востоку отъ рудника „Юлія“.

Промежуточное положеніе между настоящими кварцевыми порфирами и ортофирами занимаетъ группа породъ, развитая между прочимъ довольно типично въ районѣ рудника „Юлія“, преимущественно въ возвышенностяхъ сейчасъ же къ западу отъ заводскаго поселка, но пользующаяся довольно широкимъ распространеніемъ и въ другихъ мѣстахъ. Въ полѣ эти породы не всегда отличимы отъ кварцевыхъ порфировъ; порфировая структура ихъ макроскопически иногда улавливается нелегко. Цвѣтъ ихъ варьируетъ отъ интенсивно-кирпично-краснаго до красновато-бураго; зерно б. ч. мелкое, рѣже среднее. Количество цвѣтныхъ силикатовъ подвержено большимъ колебаніямъ. П. м. структура ихъ обыкновенно голокристаллическая—порфировая съ микрогранитовой основной массой, рѣже приближается къ трахитовой.

Разности, ближе примыкающія къ кварцевымъ порфирамъ, содержатъ въ основной массѣ много кварца, иногда въ видѣ гранофира, а также разложившихся полев. шпатовъ; въ порфирическихъ вкрапленникахъ имѣется ортоклазъ (иногда ми-

кропертитовый), плагиоклазъ изъ ряда олигоклазовъ, выцвѣтшій біотитъ, а иногда амфиболъ. Количество вкрапленниковъ нерѣдко возрастаетъ настолько, что основная масса играетъ лишь роль цемента между ними. Кварца въ выдѣленіяхъ первой генерации не наблюдается. Въ другихъ разностяхъ количество кварца въ основной массѣ падаетъ до полного исчезновенія, параллельно съ этимъ возрастаетъ и въ основной массѣ количество цвѣтныхъ силикатовъ, полев. шпаты основной массы приобрѣтаютъ болѣе узко-таблитчатый габитусъ, вкрапленники менѣе многочисленны и представлены то ортоклазомъ, то разложившимся плагиоклазомъ, то цвѣтными минералами—біотитомъ и роговой обманкой блѣдно-зеленаго цвѣта. Эти послѣднія разности представляютъ уже настоящіе безкварцевые порфиры (ортофиры). Всегда какъ кислые, богатые кварцемъ, такъ и безкварцевыя разности сильно обогащены эпидотомъ, хлоритомъ и бурой окисью желѣза. Руды въ нихъ довольно обычны, апатитъ наблюдается рѣдко.

Всѣ переходы отъ богатыхъ кварцемъ до безкварцевыхъ разностей можно наблюдать въ одномъ и томъ же массивѣ къ западу отъ заводскаго поселка рудника Юлія. Нелишне здѣсь же отмѣтить, что въ районѣ рудника „Юлія“ эти порфировыя породы представляютъ не что иное, какъ периферическую, краевую фацію развитыхъ въ этомъ районѣ глубинныхъ породъ, преимущественно красныхъ кварцевыхъ сіенитовъ.

По своей структурѣ эти породы представляютъ иногда (особенно богатые кварцемъ) переходы къ глубиннымъ породамъ.

Подобныя же, представляющіе переходы къ ортофирамъ, кварцевые порфиры извѣстны мнѣ и изъ другихъ мѣстъ отчетнаго района, между прочимъ изъ нѣкоторыхъ пунктовъ листа Ч—(—2).

Небезынтересно отмѣтить, что красные кварцпорфиры, развитые по южному склону горъ, отдѣляющихъ догъ „Юліи“ отъ Заводскаго озера, оказались при микроскопическомъ изслѣдованіи содержащими довольно много турмалина въ неправильныхъ зернахъ и мелкихъ кристалликахъ.

Безкварцевые порфиры (ортофиры, палеотрахиты) встрѣчаются чаще, чѣмъ кварцевые порфиры, съ которыми они всегда тѣсно связаны, какъ локально, такъ и генетически. Эти породы извѣстны мнѣ изъ многихъ мѣстъ какъ по системѣ р. Уленя, такъ и по Сону, по р. Ербѣ и проч. Въ бассейнѣ р. Ербы онѣ, повидимому, пользуются особенно мощнымъ развитіемъ, слагая здѣсь нерѣдко, въ сопутствіи другихъ эффузивныхъ породъ, цѣлыя возвышенности. Породы эти обычно краснаго, красно-бураго или бураго цвѣта, мелкозернистыя, иногда совершенно однородныя, иногда же порфирическія и для невооруженнаго глаза. П. м. структура ихъ варьируетъ отъ голокристаллинъ — порфировой, съ микрогранитовой основной массой, до трахитовой, нерѣдко съ рельефно выраженнымъ флюидальнымъ расположеніемъ компонентов. Въ осн. массѣ онѣ иногда содержатъ немного кварца, чаще совершенно лишены его. Отъ вышеописанныхъ кварцевыхъ порфировъ онѣ отличаются гл. обр. отсутствіемъ кварца и тѣмъ, что въ составѣ ихъ, параллельно съ этимъ, большую роль начинаютъ играть какъ въ осн. массѣ, такъ и въ порфирическихъ выдѣленіяхъ плагіоклазы и цвѣтные силикаты. Среди послѣднихъ наиболѣе обычнымъ является біотитъ, рѣже къ нему присоединяется амфиболъ и въ единичныхъ случаяхъ наблюдался діопсидовый пироксентъ. Всегда эти породы очень несвѣжи и переполнены вторичными продуктами (окисью желѣза, которой онѣ обязаны своимъ цвѣтомъ, хлоритомъ, эпидотомъ, кальцитомъ). Бурья мелкозернистая разности нерѣдко бываютъ крайне бѣдны выдѣленіями фено-

кристалловъ, и вслѣдствіе свойственной имъ плитчатой отдѣльности производятъ въ обнаженіяхъ впечатлѣніе плотныхъ осадочныхъ породъ.

Всѣ разности этихъ ортофировъ, въ которыхъ какъ въ основной массѣ, такъ и въ выдѣленіяхъ плагіоклазы начинаютъ играть существенную роль, по своему минеральному составу приближаются къ болѣе основной группѣ, именно къ порфиритамъ (палеоандезитамъ) и мелафирамъ, о которыхъ мы сейчасъ будемъ говорить.

Въ природѣ генетическая связь между указанными группами породъ выражается въ томъ, что въ однихъ и тѣхъ же массивахъ, а иногда и въ однихъ и тѣхъ же обнаженіяхъ наблюдается совмѣстное появленіе тѣхъ и другихъ.

Основные эффузивныя породы древнепалеозойскаго возраста, связанныя указаннымъ только что образомъ съ болѣе кислыми порфирами, особенно широко развиты по окраинамъ массивовъ глубинныхъ породъ (какъ, напр., въ мѣстности между истоками Бюры и Сона) или же въ зонахъ соприкосновенія нормально-осадочныхъ отложеній минусинскаго девона съ болѣе древними образованіями Кузнецкаго Алатау.

Породы эти то темносѣраго, то темнофіолетоваго или шоколаднаго цвѣта, въ большинствѣ случаевъ ясно порфироваго сложения, при чемъ вкрапленники, представленные главнѣйше полевыми шпатами, могутъ сильно варьировать, какъ по своимъ размѣрамъ, такъ и по многочисленности. Всегда онѣ весьма несвѣжи, переполнены вторичными продуктами, сплошь и рядомъ сопровождаются громадными толщами брекчій, слоистыхъ туфовъ, или же переходятъ то въ афанитовыя разности, то въ пористые весьма разрушистые миндалевые камни, содержащіе въ миндалинахъ преимущественно кальцитъ и хлоритъ, рѣже цеолиты.

Структура ихъ варьируетъ отъ голокристаллинъ-порфи-

ровой до трахитовой съ флюидальнымъ расположеніемъ компонентовъ. Въ послѣднихъ разностяхъ несомнѣнно ранѣе имѣлся стекловатый базисъ, нынѣ совершенно разстеклованный, такъ что основная масса, мутная отъ переполняющей ее рудной пыли, состоитъ главн. обр. изъ тонкихъ лействъ плагіоклазовъ, равно какъ и въ выдѣленіяхъ первой генерациіи преобладаютъ плагіоклазы. Цвѣтной минераль въ большинствѣ случаевъ совершенно разложился. Кварцъ, если попадаетъ, то б. ч. вторичный.

Указанными типами далеко не исчерпывается разнообразіе развитыхъ на отчетной площади эффузивныхъ породъ.

Отъ низовья т. наз. Катюшиной пади ¹⁾ на западъ по направленію къ средней части долины Карыша, на протяж. ок. 20 вер. тянется почти непрерывная полоса изверженныхъ древнихъ породъ, слагающихъ цѣлый рядъ значительныхъ возвышенностей, въ томъ числѣ Романовскую сопку. Эта полоса имѣетъ форму неправильной подковы, обращенной выпуклостью къ югу и достигающей въ ширину 4 вер. Породы, входящія въ составъ этой полосы, въ обнаженіяхъ б. ч. являются значительно вывѣтрѣлыми, имѣютъ сѣро-зеленый, сѣрый, рѣже темнозеленый цвѣтъ, то плотны, то мелкозернисты, то уже для невооруженнаго глаза представляются порфирическими. Микроскопическое изслѣдованіе позволяетъ выдѣлить среди нихъ по кр. мѣрѣ пять различныхъ типовъ, которые, однако, всѣ связаны между собою постепенными переходами.

Діабазы въ собственномъ смыслѣ слова; это б. ч. мелкозернистыя, грязнозеленыя несвѣжія породы, иногда замѣтно вскипающія съ *HCl*. Обладаютъ п. м. офитовой, рѣже интерсертальной (но съ совершенно разложившимся базисомъ) структурой и въ существѣ состоятъ изъ узко-таблитчатыхъ плагіо-

¹⁾ Это названіе носитъ большая безводная падь, открывающаяся справа въ р. Сонь вер. въ 5 ниже улуса Калмачать.

глазовъ средней основности и безцвѣтнаго пироксена. Многія разности очень богаты рудами, въ формѣ то зеренъ, то скелетовъ и рѣшетокъ. Всегда они очень богаты вторичными продуктами (хлоритомъ, эпидотомъ, нерѣдко кальцитомъ). Въ нѣкоторыхъ разностяхъ наблюдается превращеніе пироксена во вторичную роговую обманку. Надо замѣтить, что собственно эта разность встрѣчается не столь часто.

Авгитовые порфириты встрѣчаются чаще и уже въ полѣ бросаются въ глаза своимъ порфировымъ сложеніемъ. П. м. различаются двѣ разновидности: одна обладаетъ трахитонидной (андезитовой), другая голокристаллической порфировой структурой. Первая болѣе основна. Въ обѣихъ древнѣйшія выдѣленія представлены свѣжимъ строго идиоморфнымъ моноклиннымъ пироксеномъ, наряду съ которымъ полевые шпаты въ выдѣленіяхъ первой генерации встрѣчаются сравнительно рѣдко. Наоборотъ, въ основн. массѣ пироксены не играютъ почти никакой роли. Въ болѣе основн. разностяхъ основная масса, нерѣдко съ флюидальнымъ расположеніемъ компонентовъ, состоитъ главнѣйше изъ плагиоклазовъ средней основности, небольшого количества цвѣтныхъ силикатовъ (иногда біотита) и разстеклованнаго базиса. Въ болѣе кислыхъ она болѣе грубозерниста, бѣдна или совершенно лишена цвѣтныхъ силикатовъ, содержитъ, кромѣ плагиоклазовъ, также немного кварца. Всегда они содержатъ руды, часто апатитъ. Вторичные продукты, которыми они всегда переполнены, въ нихъ тѣ же, что и въ діабазяхъ (хлоритъ, эпидотъ, кальцитъ, рѣже вторичная роговая обманка). Часто они бывають связаны съ сильно хлоритизированными миндалекаменными туфами.

Роговообманковые порфириты столь же часты, какъ и авгитовые, и тѣсно связаны съ ними взаимными переходами. Въ нѣкоторыхъ разностяхъ (напр., въ образцахъ, собранныхъ изъ обнаженій на склонахъ горъ по лѣвой сторонѣ истока

М. Уленя) въ порфирическихъ выдѣленіяхъ появляются одновременно пироксенъ и роговая обманка, причемъ первый старше, обыкновенно крупнѣе по своимъ размѣрамъ, а бурая (базальтическая) роговая обманка нѣсколько моложе, но всегда также строго идиоморфна. Чаше пироксенъ отсутствуетъ совершенно, и тогда роль старѣйшаго по времени выдѣленія компонента играетъ амфиболъ, то бурый базальтический, то буровато-зеленый, сплошь и рядомъ сопровождаемый вторичнымъ зеленымъ амфиболомъ. Бурый амфиболъ—всегда строго идиоморфный, призматическій, часто сдвойникованный по (100), съ углами погасанія на клинопинакоидѣ до $15-16^{\circ}$. Структура этихъ породъ варьируетъ такъ же, какъ и у авгитовыхъ порфиритовъ. Наряду съ разностями съ гипокристаллинъ-порфировой структурой (палеоандезиты) часты и такія, въ которыхъ структура постепенно приближается къ равномернo-зернистой, панидиоморфной или гипидиоморфно-зернистой, причемъ въ последнемъ случаѣ обычно возрастаетъ и крупность зерна. Какъ правило, роговообманковыя разности кислѣе, чѣмъ авгитовыя и всегда почти содержатъ кварцъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, а иногда и ортоклазъ въ основной массѣ. Зернистыя, особенно панидиоморфныя разности ихъ настолько напоминаютъ по своей структурѣ и минеральному составу нѣкоторые лампрофировыя породы изъ группы вогезитовъ и спесартитовъ, что подъ микроскопомъ легко могутъ быть приняты за таковыя. Особенно часто это наблюдается въ тѣхъ жильныхъ отпрыскахъ, которые эти породы отсылаютъ въ прилегающія метаморфическія толщи (известняки и сланцы). Но ихъ тѣсная и несомнѣнная связь съ авгитовыми эффузивными породами доказывается тѣмъ, что въ известнякахъ наблюдаются (напр., на горахъ по лѣвой сторонѣ верховая Сона) жилы, въ которыхъ роговообманковыя и авгитовыя разности встрѣчаются совмѣстно.

Плагіоклазовые порфириты; наряду съ отмѣченными широко распространены и такія породы порфирического сложенія, въ которыхъ цвѣтные силикаты или играютъ весьма подчиненную роль или же почти вовсе отсутствуютъ, по крайней мѣрѣ въ порфирическихъ выдѣленіяхъ, и въ которыхъ въ качествѣ главнаго компонента какъ въ основн. массѣ, такъ и въ выдѣленіяхъ приходится имѣть дѣло гл. обр. съ плагіоклазами. Структура ихъ почти всегда порфировая, нерѣдко трахитоидная, съ рѣзко выраженной флюидальной группировкой лейстовидныхъ плагіоклазовъ, иногда же съ микрогранитовой основной массой. Нѣкоторыя разности переполнены рудной пылью; всегда обильны вторичные продукты — особенно хлоритъ, а въ нѣкоторыхъ образцахъ наблюдалась въ небольшомъ количествѣ и вторичная роговая обманка. Къ этой группѣ относятся между прочимъ и порфириты шоколаднаго или темнофіолетоваго цвѣта, совершенно идентичные съ тѣми, которые описаны выше въ связи съ ортофирами.

Фельзитовые порфиры въ связи съ болѣе основными породами встрѣчаются спорадически, и наиболѣе типичный представитель ихъ извѣстенъ мнѣ съ вершины сопки Романовской, гдѣ они тѣсно связаны съ порфиритами. Это сѣрая крѣпкая афанитовая порода, изверженное происхожденіе которой обнаруживается лишь п. м. Основная масса ея микрофельзитовая, очень кислая, состоитъ изъ смѣси неправильныхъ зернышекъ кварца, сферолитоподобныхъ зеренъ нѣжнаго гранофира, множества идиоморфныхъ то узко-таблитчатыхъ, то изометренныхъ индивидовъ ортоклаза и разсѣянныхъ въ беспорядкѣ чешуекъ выцвѣтшаго біотита и безцвѣтной слюды. Порфирическія выдѣленія очень рѣдки и представлены исключительно нештрихованнымъ полевымъ шпатомъ (ортоклазомъ). Рудами эта порода очень бѣдна, а изъ вто-

ричныхъ продуктовъ содержитъ почти исключительно хлоритъ въ замѣтномъ количествѣ.

Туфы и брекчіи распространены повсемѣстно и всегда сопровождаютъ въ болѣе или менѣе значительныхъ массахъ изверженныя породы, особенно порфировыя. Въ большинствѣ случаевъ эти туфы представляютъ породы темно- или грязнозеленыя, переполненныя продуктами разложенія и вывѣтриванія, хлоритомъ, кальцитомъ, лимонитомъ.

Всѣ безъ исключенія вышеописанныя типы эффузивныхъ изверженныхъ породъ встрѣчаются въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ, болѣе или менѣе мощныхъ жилъ среди метаморфическихъ осадочныхъ слоевъ (известняковъ и сланцевъ). Эти жилы становятся чаще съ приближеніемъ къ областямъ массоваго развитія эффузивныхъ породъ. Жилы имѣютъ сплошь и рядомъ характеръ дейковъ, прослѣживаемыхъ на многіе десятки и даже сотни саженъ по простиранію. Кварцевые и безкварцевые порфиры и порфириты, встрѣчаемые въ жилахъ, въ большинствѣ случаевъ литологически неотличимы отъ тѣхъ, которые развиты въ большихъ массивахъ. Но роговообманково-авгитовыя и роговообманковыя породы, какъ я уже отмѣчалъ, пріобрѣтаютъ нерѣдко или панидіоморфную или же гипидіоморфно-зернистую структуру, параллельно обогащаются ортоклазомъ и кварцемъ (иногда типичнымъ микропегматитомъ) и тогда становятся неотличимы отъ жильныхъ или глубинныхъ породъ (особенно лампрофировъ) гранитодіоритовой магмы. Здѣсь, т. обр. намѣчается какъ бы рядъ переходовъ отъ глубинныхъ къ эффузивнымъ формамъ этихъ магмъ.

Если т. обр. на основаніи сказаннаго описанныя эффузивныя породы должны быть признаны несомнѣнно болѣе юными, чѣмъ метаморфическія толщи то, съ другой стороны, имѣются ясныя указанія и на то, что время ихъ появленія

слѣдуетъ отнести къ палеозойской эрѣ и во всякомъ случаѣ не позже, какъ къ первой половинѣ девона. Такъ, въ основаніи среднедевонскихъ отложеній южнѣ озера Шунеть я наблюдалъ въ 1912 песчаники и конгломераты, переполненные галькой преимущественно порфировъ (бурыхъ и красныхъ), различныхъ порфиритовъ и афанитовыхъ эффузивныхъ породъ, наряду съ которыми, хотя и рѣже, попадаются также галечники аплитовъ и красныхъ гранитовъ. Подобные же конгломераты въ основаніи девонскихъ отложеній извѣстны и во многихъ другихъ мѣстахъ Минусинскаго и Ачинскаго уѣздовъ. Такъ какъ, кромѣ того, въ нижнихъ горизонтахъ девонскихъ отложеній наблюдается во многихъ мѣстахъ переслаиванье туфовъ и вулканическихъ брекчій съ осадочными слоями, то надо допустить, что изверженія этихъ породъ продолжались еще и вначалѣ отложенія девонскихъ слоевъ.

Меласфиды и оливиновые діабазы (палеобазальты).

Но, кромѣ того, имѣется еще одна группа породъ, на присутствіе которой я не разъ указывалъ уже и въ предыдущихъ своихъ отчетахъ и относительно которой можно съ увѣренностью утверждать, что она моложе здѣшнихъ палеозойскихъ отложеній, такъ какъ представители ея, въ видѣ жилъ и интрузій, пересекаютъ рѣшительно всѣ палеозойскія осадочныя отложенія отчетной области. Она отграничивается и литологически очень хорошо, такъ какъ въ составъ ея входятъ наиболѣе основные представители эффузивныхъ породъ нашего района, уже въ полѣ легко отличимые по своей темной, нерѣдко черной окраскѣ и большому удѣльному вѣсу. Кромѣ того, въ противоположность болѣе древнимъ эффузивнымъ породамъ, которыя всегда представляются, какъ это видно изъ даннаго выше описанія, сильно вывѣтрѣлыми, несвѣжими,

эти болѣе молодыя породы и въ полѣ, и при микроскопическомъ изслѣдованіи бросаются въ глаза своей относительной свѣжестью и малой измѣненностью, благодаря чему нѣкоторыя разности ихъ безъ особенной натяжки можно называть базальтами.

Минералогически и структурно въ этой группѣ породъ различаются двѣ разности: одна бѣднѣе оливиномъ, иногда почти вовсе лишена его, и обладаетъ порфировымъ сложеніемъ. Другая обладаетъ болѣе равномерно-зернистымъ сложеніемъ, богаче оливиномъ, нѣсколько темнѣе цвѣтомъ и тяжелѣе. Первую я отношу собственно къ мелафирамъ, другую къ оливиновымъ діабазамъ (или палеобазальтамъ). Первая разность особенно широко распространена въ Уленской котловинѣ и въ низовьяхъ Сона, вторая—въ окрестностяхъ озера Шунетъ и Итеуль, вообще въ районѣ развитія нормально-осадочныхъ девонскихъ отложений.

Равномерно-зернистыя разности п. м. обыкновенно обнаруживаютъ структуру переходную отъ чисто интерсертальной къ порфировой вслѣдствіе того, что содержатъ спорадическіе идиоморфные вкрапленники оливина, иногда же и авгита. Въ главной же своей массѣ эти породы обладаютъ интерсертальной структурой и состоятъ изъ зернистой смѣси оливина, плагиоклазовъ, авгита и рудъ (магнетита), въ промежуткахъ между которыми въ качествѣ спайки (цемента) появляется въ большемъ или меньшемъ количествѣ аморфный стекловатый базисъ то мутный, бурый, то почти безцвѣтный, прозрачный. Нѣкоторыя модификаціи содержатъ много апатита въ безцвѣтныхъ иглахъ. Характерно для этой разности, что полевые шпаты ея, имѣющіе то узко-таблитчатый, то изометренный габитусъ, обыкновенно лишены включеній, стеклянно-прозрачны, свѣжи, и крупныя зерна ихъ нерѣдко представляются сильно трещиноватыми, съ волнистымъ

погасаніємъ, какъ это часто наблюдается въ интрузивныхъ базальтахъ или діабазлахъ. Нѣкоторыя зерна рѣзко зональны, причемъ въ ядрахъ основность ихъ возрастаетъ до битовнита, въ оболочкахъ падаетъ до андезина. Оливины то свѣжіе, прозрачныя, то захваченныя въ большей или меньшей мѣрѣ процессомъ серпентинизаціи, то превращенныя въ иддингситовый минераль. Авгитъ всегда очень свѣжій. При возрастаніи количества стекловатаго базиса плагіоклазы пріобрѣтаютъ болѣе рѣзко выраженный лейстовидный габитусъ, и получаютъ переходы къ флюидальной группировкѣ компонентовъ.

Этотъ типъ породъ чаще всего встрѣчается въ видѣ жилъ и интрузій въ палеозойскихъ слояхъ Минусинскаго края, даже въ высокихъ горизонтахъ послѣднихъ (напр., въ слояхъ съ *Knorria*). Представители его часто п. м. оказываются столь свѣжими по сохранности своихъ компонентовъ, что именно къ нимъ болѣе всего было бы примѣнимо названіе базальтовъ. Разумѣется, существо дѣла не измѣнится, если мы будемъ, принимая во вниманіе вѣроятный древній возрастъ этихъ породъ, обозначать ихъ названіемъ оливиновыхъ діабазовъ.

Порфирическія разности, которыя я обозначаю названіемъ мелафировъ, всегда гораздо менѣе свѣжи и сплошь и рядомъ основная масса ихъ бываетъ сильно загрязнена вторичнымъ кальцитомъ. Структура ихъ б. ч. гипокристалличъ-порфировая, иногда навитовая, въ отдѣльныхъ случаяхъ съ гіалопилитовой основной массой. Въ порфирическихъ вкрапленникахъ они содержатъ, главнымъ образомъ, идіоморфныя, широко-таблитчатые плагіоклазы средней основности (преимущественно изъ ряда лабрадоровъ), въ большинствѣ случаевъ очень свѣжіе, но всегда почти содержащіе многочисленныя твердыя включенія (разстеклованное стекло), располагающіяся то спо-

радикально, то послойно, зонами, параллельными наружнымъ очертаніямъ кристалла. Рѣдкіе вкрапленники оливина всегда превращены или въ псевдоморфозы, состоящія изъ смѣси серпентина, кальцита и рудъ, или же въ типичный идингситъ. Сравнительно рѣдки выдѣленія авгита, обыкновенно строго идіоморфнаго, иногда полисинтетически sdвойникованнаго по (100). Основная масса состоитъ изъ смѣси зеренъ плагіоклазовъ, авгита и рудъ, запутанныхъ въ обильную массу продуктовъ перекристаллизаціи и распада базиса (зеленое серпентиновое вещество, кальцитъ, вторичный кварцъ и т. п.), который всегда оказывается разстеклованнымъ. По своему минеральному составу эти породы слѣдов. соотвѣтствуютъ несвѣжимъ (древнимъ) полевошпатовымъ базальтамъ или же весьма основнымъ палеоандезитамъ (порфиритамъ). Эти породы проявляются преимущественно въ формѣ большихъ покрововъ и потоковъ, но иногда и въ формѣ штоковъ.

О миндалекаменныхъ лавахъ и туфахъ, сопровождающихъ эти основныя породы, я здѣсь распространяться не буду.

Въ геологической исторіи Кузнецкаго Алатау эпоха, къ которой относятся изверженія описанныхъ выше красныхъ (частію щелочныхъ) гранитовъ и сіенитовъ, а также порфировъ, порфиритовъ и т. п., знаменуетъ завершеніе главнѣйшихъ стадій формированія этой горной системы. Къ началу девонской трансгрессіи Кузнецкій Алатау уже существовалъ, какъ система складчатыхъ горныхъ хребтовъ и уже имѣлись налицо перечисленные только-что массивно-кристаллическія породы, являвшіяся самыми молодыми членами въ ряду слагающихъ его образованій. Какъ уже отмѣчалось выше, въ основаніи девонскихъ толщъ южнѣ озеръ Иткуль и Шунеть, какъ, впрочемъ, и въ цѣломъ рядѣ другихъ пунктовъ Минусинскаго уѣзда, залегаютъ песчаники и конгломераты, переполненные отлично окатанной галькой порфировъ и порфи-

ритовъ, вмѣстѣ съ которыми попадаются также (напр., въ обнаженіяхъ близъ озера Шунеть) валуны краснаго гранита. Подобные же валунчики гранита попадаютъ также въ красноцвѣтныхъ грубозернистыхъ, переходящихъ въ конгломераты девонскихъ песчаникахъ по сѣверной сторонѣ озера Шунеть.

Отмѣченные факты бросаютъ свѣтъ на одинъ интересный вопросъ, котораго я могу коснуться здѣсь лишь попутно, а именно на вопросъ о возрастѣ Кузнецкаго Алатау. То обстоятельство, что Кузнецкій Алатау представляетъ весьма древнюю горную страну, сформировавшуюся въ главныхъ своихъ чертахъ уже въ первую половину палеозойской эры, сомнѣнію подлежать не можетъ. Этотъ выводъ, впрочемъ, не новъ, хотя прежніе авторы въ общемъ и расходились во взглядахъ на возрастъ Кузнецкаго Алатау. Э. Зюссъ въ своемъ извѣстномъ трудѣ ¹⁾ отнесъ Кузнецкій Алатау къ системѣ Алтая и подчеркнул ²⁾ рѣзкое отличіе Алтая и Алтаидъ (въ томъ числѣ слѣдоват. и Кузнецкаго Алатау) отъ т. наз. „alte Scheitel“ (древняго поднятія, или, какъ переводить И. П. Толмачевъ, древняго материка), къ которому онъ причислялъ цѣлый рядъ горныхъ системъ, преимущественно группирующихся вокругъ оз. Байкала, съ весьма древней, б. ч. докембрійской складчатостью. Минусинская же область, по Зюссу, занимаетъ промежуточное положеніе, раздѣляя два отличныхъ другъ отъ друга элемента горныхъ системъ Азіатскаго материка, именно древнее поднятіе на востокѣ и Алтайскія системы на западѣ ³⁾. Противъ взглядовъ Э. Зюсса выступилъ И. П. Толмачевъ, подвергшій детальному разсмотрѣнію вопросъ о возрастѣ, тектоникѣ и геологической исторіи Кузнецкаго Алатау и въ связи съ этимъ вопросъ объ отношеніи послѣдняго къ другимъ горнымъ си-

¹⁾ E. Suess. Das Antlitz der Erde. III B. 1 Hälfte, p. 199—202.

²⁾ loc. cit. p. 206; см. также p. 249—250.

³⁾ l. cit. p. 99 и слѣд.

стемамъ Сибири ¹⁾. Толмачевъ доказываетъ, что и Алтай и Кузнецкій Алатау должны быть признаны за такія же части древняго азіатскаго материка („der alte Scheitel“), какъ и прибайкальскіе горные массивы (l. cit., стр. 696, 715 и др.) ²⁾. Факты, которые я приводилъ выше, какъ результатъ своихъ наблюденій, дѣйствительно указываютъ на древній додевонскій возрастъ Кузнецкаго Алатау; но едва ли было бы правильно безъ оговорокъ считать ихъ подтвержденіемъ взглядовъ И. П. Толмачева ³⁾.

Дѣло въ томъ, что Зюссъ приписывалъ складкамъ горныхъ системъ своего „älteste Scheitel“ (первичнаго поднятія) докембріійскій возрастъ, допуская позднѣйшую моделировку этой первоначальной тектоники дизъюнктивной дислокаціей. Зюссъ поясняетъ при этомъ ⁴⁾, что при рѣшеніи вопроса объ относительномъ возрастѣ отдѣльныхъ тектоническихъ процессовъ для него важенъ не столько конечный, сколько начальный моментъ этихъ процессовъ. Вотъ почему, развивая логически свою точку зрѣнія, онъ и могъ придти къ выводу, что „Алтай, располагающійся къ западу отъ древняго прибайкальскаго поднятія и Минусинской промежуточной области, представляетъ самостоятельное, болѣе молодое складчатое поднятіе („Scheitel“) ⁵⁾.

¹⁾ И. П. Толмачевъ. Геологическое описаніе восточной половины 15-го и юго-западной четверти 16-го листа VIII-го ряда десятиверстной карты Томской губ. (листы Тыдынь, Уса и Карлыганъ). СПб. 1909, стр. 673—716.

²⁾ Впрочемъ, въ томъ же трудѣ И. П. Толмачевъ оговаривается, что хотя геологически Алтай и Кузнецкій Алатау принадлежатъ къ древнему матеріку Евразіи и слѣдов. имѣютъ одинъ возрастъ, но все же „Кузнецкій Алатау, какъ горный хребетъ, моложе Алтая“ (стр. 716).

³⁾ Это мое замѣчаніе относится пока только къ восточнымъ вѣтвямъ Кузнецкаго Алатау, о которыхъ идетъ рѣчь здѣсь.

⁴⁾ loc. cit. p. 249.

⁵⁾ loc. cit. p. 249.

У И. П. Толмачева мы не находимъ никакихъ доказательствъ докембрийскаго возраста породъ и складчатости Кузнецкаго Алатау, да подобныя доказательства для восточной по крайней мѣрѣ части Кузнецкаго Алатау пока и трудно было бы привести. Если все же онъ относитъ Алтай и Кузнецкій Алатау къ „древнему матерiku Евразіи“, то очевидно, что онъ или считаетъ ошибочнымъ взглядъ Черскаго и Зюсса на возрастъ породъ и складокъ прибайкальскихъ горныхъ странъ, или же толкуетъ терминъ „alte Scheitel“ совершенно иначе, гораздо болѣе распространительно, чѣмъ Э. Зюссъ. Въ томъ и другомъ случаѣ на очередь ставится вопросъ о коренномъ пересмотрѣ всей схемы взглядовъ Зюсса на развитіе Азіатскаго материка; а разъ такъ, то ясно, что необходимо прежде всего во избѣжаніе недоразумѣній отказаться отъ пользованія—особенно распространительнаго—тѣми терминами, въ которые авторъ ихъ вкладывалъ совершенно опредѣленный и ясный смыслъ ¹⁾. Пока же мы можемъ говорить о Кузнецкомъ Алатау, лишь какъ о древнемъ складчатомъ хребтѣ, оставляя въ сторонѣ то первичное поднятіе Азіатскаго материка, которое разумѣлъ Зюссъ подъ словами: „der älteste Scheitel“.

¹⁾ Въ названной работѣ своей И. П. Толмачевъ (стр. 694) ссылается, какъ на обстоятельство, подтверждающее правильность его умозаключеній, на большое будто бы сходство породъ Кузнецкаго Алатау, Монгольскаго Алтая, Саянъ и пр. Этотъ аргументъ и самъ по себѣ не особенно убѣдителенъ; кромѣ того, я долженъ замѣтить, что извѣстная мнѣ по личнымъ наблюденіямъ часть Западныхъ Саянъ и по литологическому своему составу и по тектоникѣ значительно отличается отъ Кузнецкаго Алатау.

III. Полезныя ископаемыя.

Чередованіе метаморфизованныхъ осадочныхъ слоевъ съ выходами разнообразныхъ изверженныхъ породъ является главной причиной, обуславливающей рудоносность изученнаго района и его интересъ съ горнопромышленной точки зрѣнія. Почти всѣ мѣсторожденія металловъ, извѣстные въ немъ, приурочены къ зонамъ контакта метаморфическихъ образований съ изверженными породами—глубинными и эффузивными.

Въ отчетномъ районѣ извѣстны мѣсторожденія золота (и серебра), мѣди, свинца, желѣза, молибдена. Практическое значеніе, впрочемъ, пока имѣють здѣсь лишь мѣсторожденія мѣди.

Золото.

Что касается золота, то оно въ видѣ розсыпей извѣстно пока лишь въ долинѣ рѣчки Тарбана (лѣваго притока р. Больш. Улень) и въ маленькомъ ключикѣ Антонининскомъ, открывающемся слѣва въ Тарбанъ противъ рудничнаго поселка Улень. Но розсыпи эти были такъ бѣдны (содерж. въ 100 пуд. песковъ ок. $\frac{1}{4}$ зол. золота), что ихъ эксплуатація серьезнаго промышленнаго интереса не представляла. Можно подозрѣвать, что только-что названныя долины обязаны своей золотоносностью разрушенію значительныхъ массъ мѣденосныхъ гра-

натовыхъ контактныхъ породъ (скарновъ), развитыхъ на ниже-описываемомъ Антонининскомъ рудникѣ, такъ какъ лабораторными пробами констатирована была золотоносность этихъ породъ. Правильной разработки этихъ россыпей никогда не производилось.

Мѣдь.

Мѣдныя мѣсторожденія въ описываемомъ районѣ сравнительно многочисленны и по своимъ геологическимъ условіямъ распадаются прежде всего на 2 нѣсколько отличныя другъ отъ друга группы: 1) къ одной относится наиболѣе извѣстное изъ эксплуатирующихся въ настоящее время въ Минусинскомъ краѣ мѣсторожденій—именно рудникъ „Юлія“; къ другой—цѣлый рядъ мѣсторожденій, частью извѣстныхъ уже съ давнихъ поръ, частью открытыхъ лишь въ самые послѣдніе годы, каковы рудники: „Глафиринскій“, „Антонининскій“, „Ожидаемый“, „Алексѣевскій“, „Тансывай“, „Дарьинскій“, „Терезія“, „Литвино“. Относительно послѣдняго необходимо, впрочемъ, оговорить, что по геологическимъ условіямъ онъ стоитъ ближе къ руднику „Юлія“.

Въ литературѣ до времени моихъ изслѣдованій не появлялось никакихъ свѣдѣній относительно группы Уленьскихъ рудниковъ. Рудникъ „Терезія“ — старѣйшій въ Минусинскомъ уѣздѣ — описывался еще Палласомъ ¹⁾, затѣмъ Гревингомъ ²⁾, Яворовскимъ ³⁾, Тульчинскимъ ⁴⁾ и мною ⁵⁾. По

¹⁾ P. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reich's. 1773—76.

²⁾ Гревингъ К. Геологическая часть путешествія Л. Шварца по Минусинскому округу Восточной Сибири. Тр. Сиб. Экспед. И. Р. Г. О-ва. Матем. Отд. т. I, стр. 151—180. 1864.

³⁾ П. К. Яворовскій. Горное дѣло въ Ачинско-Минусинскомъ Горномъ округѣ. Горн. журн. 1894. № 1.

⁴⁾ К. Н. Тульчинскій. Возобновленіе мѣднаго дѣла въ Минусинскомъ уѣздѣ Енисейской губ. Изв. Общ. Горн. Инж. № 1—2. 1903.

⁵⁾ Я. Эдельштейнъ. Предвар. отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ,

слѣдніе два автора подчеркнули контактный характер мѣсторождения „Терезія“, описывавшагося также иногда подъ названіемъ „Карышскаго“, хотя послѣднее наименованіе не совсѣмъ правильно, такъ какъ тотъ Сухой логъ, въ которомъ находится рудникъ „Терезія“ открывается не въ Карышъ, а въ котловину озера Иткуль. О рудникахъ „Ожидаемомъ“, „Литвинъ“ и „Юлія“ нѣкоторыя данныя содержатся въ названной выше статьѣ г. Тульчинскаго. Кромѣ того рядъ свѣдѣній о мѣдныхъ мѣсторожденіяхъ Минусинскаго уѣзда содержится въ работахъ В. С. Реутовскаго ¹⁾ и И. П. Толмачева ²⁾. Въ общемъ, однако, необходимо отмѣтить, что до сихъ поръ не имѣлось сколько-нибудь связнаго, обстоятельнаго очерка геологическихъ условій мѣдныхъ мѣсторожденій данной части Минусинскаго уѣзда. Это обстоятельство побуждаетъ меня остановиться на нихъ нѣсколько подробнѣе уже въ настоящемъ предварительномъ отчетѣ.

Рудникъ „Юлія“.

Обратимся прежде всего къ наиболѣе важному изъ мѣсторожденій края, именно къ руднику „Юлія“ ³⁾.

Мѣдное мѣсторожденіе (и заводъ) „Юлія“ лежитъ въ мѣстности, заполненной умѣренными возвышенностями, предста-

произведенныхъ въ сѣв.-западн. части Минусинскаго уѣзда въ 1908 г. С.-Петербургъ. 1911 г.

¹⁾ В. С. Реутовскій. Полезныя ископаемыя Сибири. Основанія для поисковъ и развѣдокъ рудныхъ мѣсторожденій. СПб. 1905, ч. I, стр. 143—145.

²⁾ Геологическое описаніе и полезныя ископаемыя района проектируемой Южно-Сибирской жел. дор. Составили: И. Толмачевъ, Н. Тихоновичъ и В. Мамонтовъ. СПб. 1913.

³⁾ Уже послѣ того, какъ настоящій отчетъ былъ написанъ, появилась статья В. Н. Томилина: Рудникъ „Юлія“ акціонернаго общества „Сибирская мѣдь“ Зап. Горн. Ин-та, т. V, вып. 1. СПб. 1914, стр. 49—54.

вляющими крайніе сѣв.-восточные отроги Кузнецкаго Алатау. Шахты расположены на водораздѣлѣ между двумя сухими логами, отрывающимися слѣва въ дол. р. Сух. Ербы. По словамъ К. Н. Тульчинскаго, гора, на которой находится рудникъ, носить мѣстное названіе „Абалухтагъ“, что значитъ „Большая Медвѣжья Гора“¹⁾. Въ нѣсколькихъ мѣстахъ здѣсь сохранились слѣды доисторическихъ („чудскихъ“) работъ по добычѣ мѣдныхъ рудъ и плавкѣ мѣди; повидимому, во времена Палласа, при Екатеринѣ II-й, также дѣлались попытки добывать здѣсь мѣдную руду. Эти находки старинныхъ („чудскихъ“) работъ и дали толчокъ къ возрожденію въ этой мѣстности мѣднаго дѣла и къ возникновенію самаго предпріятія „Юлія“.

Геологическое строеніе ближайшихъ окрестностей рудника „Юлія“ сводится въ существенныхъ чертахъ къ слѣдующему. Широкая полоса круто дислоцированныхъ метаморфическихъ сланцевъ, кремнистыхъ известняковъ и т. п. тянется здѣсь въ ОНО-вомъ направленіи, прерываясь въ томъ мѣстѣ, гдѣ расположены заводъ и рудникъ, значительными выходами изверженныхъ породъ. Послѣднія выдѣляются въ метаморфическія толщи двумя мощными массами, двумя батолитами, раздѣленными на поверхности полосой кремнистыхъ известняковъ, слагающихъ какъ разъ гребень водораздѣла между двумя упоминавшимися выше сухими логами, идущими слѣва къ Сухой Ербѣ. Петрографическое сходство породъ, слагающихъ оба батолита, таково, что едва ли можно сомнѣваться въ томъ, что они уже на небольшой глубинѣ стоятъ въ связи другъ съ другомъ.

¹⁾ Дѣйствительно, еще и теперь логъ къ сѣверу отъ рудника носить названіе „Медвѣдка“; въ этомъ логу имѣются слѣды древнихъ („чудскихъ“) работъ по добычѣ мѣдныхъ рудъ.

Центральная (геологически наиболѣ глубокая) часть южнаго батолита слагается глубинными породами среднезернистыми, б. ч. сѣраго или желто-бураго цвѣта, представляющими по своему минеральному составу переходы отъ сіенитовъ до кварцевыхъ сіенитовъ, мѣстами по содержанію кварца приближающихся къ гранитамъ. Въ числѣ цвѣтныхъ силикатовъ они всегда содержатъ, кромѣ біотита, также значительныя количества моноклиннаго, діопсидоваго пироксена. Въ нѣкоторыхъ образцахъ калиевый полевой шпатъ количественно значительно уступаетъ известково-натровымъ полев. шпатамъ, какъ это явствуетъ между прочимъ изъ приводимаго ниже полнаго анализа образца, происходящаго изъ обнаженія южнѣ заводскаго поселка „Юлія“ ¹⁾).

	I	II
SiO_2	58,65	63,67
TiO_2	1,09	0,87
Al_2O_3	14,24	9,09
Fe_2O_3	4,43	7,73
FeO	4,55	
MgO	3,06	4,99
CaO	5,96	6,94
Na_2O	5,46	5,73
K_2O	1,41	0,98
Пот. прок.	0,64	—
Cl	сл.	—
SO_3	сл.	—
	99,49	100,00

I—сырья числа анализа

II—молекулярный составъ въ ‰.

¹⁾ Анализъ этотъ произведенъ въ лабораторіи Геологическаго Комитета И. Ф. Жерве.

Ф о р м у л а О з а н н а:

<i>S</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	рядъ
63,67	6,71	2,38	17,28	5,02	1,8	13,0	8,5	α

Впрочемъ, въ болѣе высокихъ, равно какъ въ периферическихкихъ частяхъ батолитовъ эти сѣрья, сравнительно богатые плагіоклазами и біотитомъ разности уступаютъ мѣсто гораздо болѣе богатымъ щелочами краснымъ модификаціямъ. Последнія, впрочемъ, наиболѣе типично представлены въ сѣверномъ батолитѣ, особенно въ части его, ближайшей къ дѣйствующимъ шахтамъ рудника „Юлія“. Это мелкозернистыя кирпично-или бурокрасныя, довольно бѣдныя цвѣтными элементами породы. П. м. главной составной частью ихъ оказывается микропертитовый полевой шпатъ въ ксеноморфныхъ, нерѣдко зазубренныхъ по краямъ зернахъ; кислые плагіоклазы изъ ряда олигоклазъ—альбитовъ играютъ совершенно ничтожную роль. Кварца довольно много, б. ч. въ видѣ неправильныхъ зеренъ. Цвѣтной минералъ представленъ почти исключительно зеленымъ въ проходящемъ свѣтѣ моноклиннымъ пироксеномъ, почти всегда въ ксеноморфныхъ зернахъ; болѣе крупные индивиды его пойкилитово проростають біотитомъ и титаномagnetитомъ. Довольно много въ породѣ титанита, нерѣдко въ аутоморфныхъ зернахъ; изрѣдка наблюдаются иглы апатита. По своему минеральному составу (преобладаніе микропертита) порода относится къ группѣ богатыхъ щелочами, пироксеновыхъ кварцевыхъ сіенитовъ, описанныхъ въ общей главѣ.

Для характеристики состава этого довольно часто встречающагося въ нашемъ районѣ и особенно типичнаго для района рудника „Юлія“, равно какъ для нѣкоторыхъ мѣстностей по Карышу, ряда породъ можетъ служить слѣдующій анализъ, произведенный въ лабораторіи Геологическаго Комитета Б. Г. Карповымъ и относящійся къ образцу, взятому изъ развѣдочной

ямы недалеко отъ дѣйствующихъ шахтъ т. наз. сѣвернаго поля рудника „Юлія“.

	I	II
SiO_2	64,93	71,48
TiO_2	0,67	0,56
P_2O_5	0,10	0,05
Al_2O_3	14,85	9,62
Fe_2O_3	1,95	2,70
FeO	1,20	
MgO	1,60	2,65
CaO	3,13	3,69
Na_2O	5,01	5,34
K_2O	5,56	3,91
Пот. прок.	1,20	—
	100,20	100,00

I — сырыя числа анализа; II — молекулярный составъ въ 0/0.

Озанновскія числа:

<i>S</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>k</i>	<i>m</i>	рядъ
72,09	9,25	0,37	8,67	10,0	0,4	9,6	5,8	1,1	6,1	3

Другого рода модификаціи развиты по сѣверной окраинѣ южнаго батолита, ближе къ заводскому поселку и вмѣстѣ съ тѣмъ ближе къ соприкосновенію съ метаморфическими толщами. Здѣсь кварцевые сіениты переходятъ въ кирпично-красныя, очень бѣдныя цвѣтными компонентами породы, представляющіяся для невооруженнаго глаза то мелкозернистыми, то даже почти плотными. П. м. эти породы оказываются въ большинствѣ случаевъ весьма несвѣжими, состоящими главнѣйше изъ щелочныхъ, въ меньшемъ количествѣ изъ кислыхъ известково-натровыхъ полевыхъ шпатовъ, изъ разложившихся желѣзисто-магнезіальныхъ силикатовъ (хлори-

тизированнаго біотита) и кварца. Содержаніе SiO_2 въ нихъ выше, чѣмъ въ породахъ центральной части батолита. Но особенно характерна ихъ структура, переходная отъ гипидіоморфно-зернистой къ порфировой. Полевые шпаты, равно какъ и цвѣтные компоненты, б. ч. идиоморфны, между тѣмъ какъ количественно подчиненная промежуточная основная масса состоитъ изъ мелкихъ индивидовъ ортоклаза, неправильныхъ зеренъ микропегматита (гранофира) и кварца.

Мало-по-малу такимъ образомъ въ нихъ развивается настоящая порфировая структура и въ концѣ концовъ мы имѣемъ передъ собой уже настоящіе порфиры. Всѣ эти переходы прослѣживаются довольно хорошо въ южномъ батолитѣ, гдѣ въ склонахъ сопки въ 333,5 с. мы имѣемъ еще настоящіе кварцевые сіениты, а вся гора къ западу отъ заводскаго поселка уже сплошь слагается кирпично-красными породами вышеописаннаго характера, переходящими ближе къ вершинѣ горы въ настоящіе порфиры.

Помимо того, въ толщахъ метаморфическихъ породъ района рудника „Юлія“ проходятъ многочисленныя жилы и дейки, представленныя то нѣжнорозовыми совершенно плотными гранофирами, то безкварцевыми красноватыми порфирами, то, наконецъ, темными или грязнозелеными порфиритами. Близъ т. наз. канавы Эдмондса къ сѣверу отъ шахтъ сѣвернаго поля развѣдочными работами встрѣченъ 5-саженный дейкъ афанитоваго, нѣжнорозоваго гранофира. Кромѣ того, нѣсколько вертикально или очень круто поставленныхъ жилъ краснобурыхъ порфировъ и темныхъ порфиритовъ встрѣчено было среди метаморфическихъ рудовмѣщающихъ слоевъ и въ другихъ мѣстахъ, частью при подземныхъ работахъ, частью въ естественныхъ обнаженіяхъ. Цѣлый рядъ мощныхъ жилъ изверженныхъ породъ, сѣкущихъ метаморфическіе слои, можно наблюдать въ естественныхъ обнаженіяхъ сейчасъ же за за-

водскимъ поселкомъ по дорогѣ съ „Юлія“ въ дер. Сонъ. Эти жилы тянутся здѣсь б. ч. въ меридіональномъ или въ близкомъ къ меридіональному направленіи. Въ рельефѣ онѣ выражены замѣтными острыми грядками, углубленія между которыми заняты метаморфическими известняками.

Среди этихъ жильныхъ породъ рудника „Юлія“ различаются двѣ разности. Одна болѣе кислая, по своему минеральному составу приближающаяся къ порфирамъ; другая — болѣе основная, представляющая порфириты (палеоандезиты) въ тѣсномъ смыслѣ слова.

Первая разность представлена породами сѣрыми или зелено-сѣрыми, б. ч. очень несвѣжими, сильно разложившимися. Онѣ обладаютъ п. м. типичной голокристаллино-порфировой структурой; основная масса ихъ всегда микрогранитовая, безъ всякихъ признаковъ флюидальнаго расположенія компонентовъ, и состоитъ изъ угловатыхъ зеренъ кварца, ортоклаза и кислыхъ плагіоклазовъ; въ выдѣленіяхъ порфирическихъ преобладаютъ плагіоклазы изъ ряда олигоклазъ-андезитовъ, нерѣдко поломанные и сдвинутые, рѣже встрѣчаются нештрихованные полевые шпаты (ортоклазъ). Цвѣтные компоненты почти отсутствуютъ. Зато много вторичнаго хлорита, и нерѣдко эти породы пронизываются тонкими прожилками вторичнаго кальцита. Жилы такихъ породъ встрѣчены въ работахъ на Сѣверный пластъ въ 20 саж. отъ устья. Онѣ встрѣчаются и въ другихъ мѣстахъ. Другая разность представлена породами, которыя имѣютъ болѣе свѣжій видъ и нерѣдко окрашены въ темнозеленый цвѣтъ. Основная масса ихъ мельче зерномъ, бѣднѣе кварцемъ и, плагіоклазы нерѣдко обладаютъ болѣе отчетливо выраженнымъ лейстовиднымъ габитусомъ. Кромѣ того она содержитъ много рудныхъ зеренъ, а иногда и зерна цвѣтныхъ минераловъ (пироксена). Въ порфирическихъ выдѣленіяхъ, наряду съ гос-

подствующими плагіоклазами, немало идіоморфныхъ выдѣленій свѣжаго біотита и пироксена. Этотъ типъ порфиритовъ представленъ въ жилахъ среди известняковъ на т. наз. „южномъ контактѣ“, гдѣ найдено мѣсторожденіе свинца, о которомъ будетъ рѣчь ниже, а также у шахты № 9.

Отмѣченныя выше соотношенія изверженныхъ породъ въ районѣ рудника „Юлія“ интересны въ томъ смыслѣ, что ими устанавливается тѣсная генетическая связь глубинныхъ породъ (кварцевыхъ сіенитовъ) съ эффузивными порфирами и ортофирами, которые не только въ данномъ районѣ, но и вообще въ Кузнецкомъ Алатау, а особенно по окраинамъ послѣдняго пользуются, какъ мы видѣли, широкимъ распространеніемъ; возможно, что съ послѣдними удастся въ свою очередь связать и нѣкоторыя другія категоріи эффузивныхъ породъ (порфириты), описанныхъ выше. Съ точки зрѣнія генезиса контактныхъ рудныхъ мѣсторожденій нашего района эти факты также весьма интересны, такъ какъ эти мѣсторожденія частью связаны съ контактами глубинныхъ ¹⁾, частью эффузивныхъ породъ ²⁾.

Необходимо еще упомянуть о своеобразныхъ меланократныхъ разностяхъ массивныхъ породъ, встрѣчающихся въ окрестностяхъ рудн. „Юлія“ или въ непосредственномъ контактѣ съ известняками и авгито-гранатовыми породами, о которыхъ рѣчь впереди, или же въ такихъ мѣстахъ, относительно которыхъ можно подозрѣвать, что раньше на изверженныхъ породахъ здѣсь лежали метаморфическіе слои, впослѣдствіи смытые. Подобныя породы найдены мною въ мѣстности „Медвѣдка“ къ сѣверу отъ рудника „Юлія“, а также на вершинѣ

¹⁾ См. ниже описаніе мѣсторожденій Уленьскаго района, рудн. „Терезія“, рудн. „Ожидаемаго“ и др.

²⁾ Напр., описываемое ниже мѣсторожденіе свинца близъ поселка рудн. „Юлія“.

сопки съ отмѣткой абсол. выс. 333,5 саж., въ 1 верстѣ къ востоку отъ заводскаго поселка; о послѣдней мѣстности мнѣ еще придется говорить подробнѣе въ связи съ найденнымъ мною здѣсь мѣсторожденіемъ везувіановъ ¹⁾.

Упомянутыя только что породы невооруженному глазу представляются мелкозернистыми, то совершенно темными отъ преобладающихъ въ составѣ ихъ цвѣтныхъ компонентов, то усѣянными по темному фону бѣлесоватыми пятнами. П. м. онѣ обнаруживаютъ структуру то гипидіоморфно-зернистую, то порфировую. Главной составной частью породъ, собранныхъ на сопкѣ съ отмѣткой 333,5 саж., является всегда почти идіоморфный моноклиный пироксенъ, зеленый въ проходящемъ свѣтѣ, обыкновенно зональный и всегда значительно гуще окрашенный въ наружныхъ частяхъ, чѣмъ въ ядрахъ кристалловъ. По своимъ оптическимъ свойствамъ онъ опредѣляется, какъ діопсидъ, б. мож. содержащій въ оболочкахъ (обладающихъ болѣе интенсивной окраской и большими углами погасанія) примѣсь эгириновой молекулы. Промежутки между пироксенами выполнены ксеноморфнымъ нештрихованнымъ полевымъ шпатомъ, въ которомъ тамъ и сямъ, какъ въ базисѣ, вкраплены отдѣльныя аутоморфныя зерна несвѣжихъ плагіоклазовъ. Изъ акцессорныхъ минераловъ надлежитъ отмѣтить титанитъ и апатитъ. Въ разностяхъ, собранныхъ въ другихъ мѣстахъ, удалось, кромѣ пироксена, въ числѣ цвѣтныхъ силикатовъ наблюдать также біотитъ и роговую обманку. По преобладанію цвѣтныхъ компонентовъ эта своеобразная порода заслуживаетъ названія пироксенита. Повидимому, она представляетъ продуктъ эндоконтактоваго метаморфизма, или

¹⁾ Небезынтересно отмѣтить, что метаморфическіе слои, соприкасающіеся съ этими послѣдними породами, переполненные типичными контактными минералами (гранатами, везувіанами, пироксенами), лишены рудъ (сульфидовъ).

первоначальный продукт дифференціаціи тѣхъ магмъ, изъ которыхъ произошли изверженныя породы района рудника „Юлія“.

Анализъ образца породы съ сопки въ 333,5 саж., произведенный И. Ф. Жерве въ лабораторіи Геологическаго Комитета, далъ слѣдующіе результаты:

SiO_2	50,90
TiO_2	0,75
Al_2O_3	16,62
Fe_2O_3	2,35
FeO	4,74
MgO	4,40
CaO	14,09
Na_2O	3,46
K_2O	0,87
SO_3	слѣды
Пот. прок.	2,02

100,20.

Сходныя пироксенитовыя породы находимы были мною также въ нѣкоторомъ разстояніи къ SO отъ сопки 333,5 с. Нѣкоторые изъ образцовъ съ HCl слегка желатинируютъ и мож. быть ихъ было бы правильнѣе отнести къ пироксенитамъ щелочнымъ. Но у меня, къ сожалѣнію, пока нѣтъ анализа этихъ породъ.

Обратимся теперь собственно къ мѣдному мѣсторожденію, разрабатываемому рудникомъ „Юлія“.

Всѣ шахты рудника „Юлія“ заложены частью на гребнѣ, частью на сѣверныхъ скатахъ скалистаго кряжа, составляющаго водораздѣлъ между двумя большими сухими логами, открывающимися слѣва въ долину Сухой Ербы. Весь этотъ

кряжъ усѣянъ естественными выходами коренныхъ породъ, главнѣйше свѣтлыхъ и темносѣрыхъ известняковъ, нерѣдко сильно кремнистыхъ, иногда проникнутыхъ на выходахъ окислами мѣди. Эти слои прорѣзаны въ нѣсколькихъ мѣстахъ вертикально стоящими или круто наклоненными къ западу жилами описанныхъ выше изверженныхъ породъ. На сѣверномъ скатѣ руднаго кряжа такихъ жилъ (дейковъ) пока извѣстно 4; самый западный выступаетъ у т. наз. канавы Эдмондса въ непосредственномъ контактѣ съ рудными слоями и далѣе къ югу продолженъ на пространствѣ нѣсколькихъ десятковъ сажень, имѣя общее направленіе, близкое къ меридіональному. Это совершенно компактная, афанитовая свѣтлорозовая порода (гранофиръ), сильно трещиноватая, распадающаяся въ обнаженіи на остроугольныя отдѣльности съ ровнымъ или плоско-раковистымъ изломомъ. Другая, болѣе восточная жила (дейкъ), сложенная темносѣрымъ порфиритомъ, обнаружена недалеко отсюда подземными работами (наклонной шахтой) на „Сѣверный“ пласть въ разстояніи ок. 20 саж. отъ входа въ штольню. Она имѣетъ также почти меридіональное простираніе и вертикальное положеніе. Третій дейкъ, наиболѣе мощный, состоитъ изъ сѣрой плотной фельзитовой породы; онъ обнаруженъ подземными работами во многихъ мѣстахъ и виденъ на поверхности въ естественныхъ выходахъ недалеко отъ шахты № 5. Мощность его составляетъ ок. 5 саж., направленіе почти меридіональное; стоитъ вертикально. Наконецъ, у самаго надшахтнаго зданія шахты № 9 также видна жила зеленовато-сѣраго порфирита, мощн. нѣсколько болѣе 1 саж., наклоненная къ NW. На южномъ склонѣ рудоноснаго кряжа, какъ я уже говорилъ, выходы такихъ сѣкущихъ известняки дейковъ изверженныхъ породъ чаще и мощнѣе.

Въ недалекомъ разстояніи къ NW отъ шахтъ №№ 1—5 рудоносные известняки соприкасаются съ южной окраиной

упоминавшагося выше сѣвернаго батолита, сложеннаго преимущественно среднезернистыми красно-бурыми сіенито-гранитами; линія спая совпадаетъ здѣсь съ тальвегомъ небольшого лога, ограничивающаго съ сѣвера рудныя рабочія поля „Юлія“, и кромѣ того вскрыта цѣлымъ рядомъ шурфовъ и развѣдочныхъ канавъ; по этой линіи спая констатировано въ нѣсколькихъ мѣстахъ развитіе весьма характерныхъ гранатовыхъ породъ, подобныхъ тѣмъ, о которыхъ будетъ подробнѣе говориться ниже.

Наиболѣе важныя рабочія поля рудника „Юлія“ располагаются къ сѣв.-западу отъ упомянутаго выше перевала. Къ востоку отъ него (вѣрнѣе, почти на самомъ перевалѣ) находятся шахты № 8 и № 9, изъ коихъ послѣдняя раньше доставляла значительныя количества руды, но въ послѣдніе годы не эксплуатировалась, такъ какъ въ ней производились подготовительныя работы. Какъ въ шахтѣ № 9, такъ и въ нѣкоторыхъ шахтахъ сѣверныхъ полей находимы были слѣды старинныхъ („чудскихъ“) работъ по добычѣ мѣди, частью на дневной поверхности, частью на значительной глубинѣ. Такъ въ забоѣ № 149 „чудскія“ работы обнаружены были на глубинѣ 20 слишкомъ саж. отъ поверхности. У шахты № 9 остатки „чудскихъ“ работъ можно видѣть на самой поверхности еще и теперь.

Въ существѣ дѣла мѣдное мѣсторожденіе, разрабатываемое шахтами рудника „Юлія“, представляетъ т. образ. лежащую на массивѣ изъ красныхъ пироксеновыхъ гранито-сіенитовъ (переходящихъ мѣстами въ порфиры) толщѣ метаморфическихъ кремнистыхъ известняковъ, отдѣльные слои которыхъ на разныхъ горизонтахъ подверглись гранатизаціи и импрегнаціи колчеданами—сѣрнымъ и мѣднымъ.

Близъ шахты № 5, на значительной относительной высотѣ надъ дномъ ближайшаго лога, въ неглубокомъ развѣдочномъ

шурфѣ можно видѣть непосредственный контактъ метаморфическихъ известняковъ, переходящихъ въ этомъ мѣстѣ въ гранатовыя, колчеданъ содержащія породы, съ красными мелкозернистыми кварцевыми сіенитами. Но въ подземныхъ собственно работахъ подстилка изъ глубинныхъ массивно-кристаллическихъ породъ нигдѣ еще достигнута не была. Въ шахтѣ № 9 на глуб. 62 саж. встрѣчена была разложившаяся изверженная порода, оказавшаяся, однако, при изслѣдованіи разрушеннымъ порфиритомъ (палеоандезитомъ).

Подстилка изъ изверженныхъ массивно-кристаллическихъ породъ, подлежащая рудоносной метаморфической толщѣ, обладаетъ неровной поверхностью и мѣстами образуетъ подъ послѣдней какъ бы вздутія или выступы. Хотя мощность всей рудовмѣщающей толщи и не выяснена точно, но во всякомъ случаѣ она не велика, и изъ-подъ нея—особенно съ южной стороны—уже на значительныхъ высотахъ надъ дномъ лога выставляются изверженные породы.

Метаморфическіе слои, которымъ подчинены рудные прослои, въ предѣлахъ западной части участка, покрытаго эксплуатационными работами, простираются въ общемъ съ востока на западъ, и залегаютъ такимъ образомъ, что головы пластовъ почти совпадаютъ съ упоминавшимся водораздѣльнымъ краемъ, и на сѣверномъ крутомъ скатѣ послѣдняго выходы этихъ слоевъ рисуются почти въ горизонтальной проекціи, между тѣмъ какъ скатъ къ югу, въ сторону заводскаго поселка, въ общемъ совпадаетъ съ висячимъ бокомъ этой свиты. Какъ показали подземныя и развѣдочныя работы, слои кремнистыхъ известняковъ сначала падаютъ прямо къ югу п. угл. 32° — 35° ; съ углубленіемъ уголь паденія ихъ увеличивается, а южнѣе, ближе къ заводскому поселку, они уже показываютъ обратное паденіе. Является ли это послѣднее залеганіе слѣдствіемъ синеклинальнаго изгиба слоевъ или же

слѣдствіемъ излома, задѣвшаго южную часть метаморфической толщи, пока еще не выяснено съ полной опредѣленностью подземными работами, хотя послѣднее предположеніе представляется болѣе вѣроятнымъ.

Таково залеганіе слоевъ по западной сторонѣ перевала. По восточной же сторонѣ перевала, у шахты № 9 и далѣе къ востоку какъ самыя слои известняковъ, такъ и рудныя прослои падаютъ уже къ WNW 280° п. у. до 35° . Очевидно, что приблизительно черезъ перевалъ проходитъ здѣсь тектоническое нарушеніе, обусловившее столь рѣзкую разницу въ залеганіи слоевъ. Помимо того, наличность подчиненныхъ продольныхъ и діагональных тектоническихъ смѣщеній установлена для нѣкоторыхъ частей рабочихъ полей „Юлія“ и непосредственно подземными работами. Такъ уже въ полуторномъ этажѣ въ „Китайскомъ“ и „Русскомъ“ ¹⁾ пластахъ констатированъ діагональный сдвигъ на протяженіи нѣсколькихъ десятковъ сажень. Въ десяткѣ саж. глубже по паденію установленъ поперечный сбросъ, прослѣженный болѣе, чѣмъ на 40 саж., простирающійся NW 325° и падающій къ NO п. у. до 80° , смѣстившій рудную массу „Китайскаго пласта“ на 2—2½ саж., а также затронувшій, хотя и слабѣе, нижележащіе слои.

Собственно полный и точный разрѣзъ всей свиты метаморфическихъ слоевъ, которымъ подчинены рудныя прослои, сейчасъ еще невозможно привести по той причинѣ, что естественныхъ обнаженій для этого недостаточно, а при эксплуатационныхъ работахъ систематическихъ сборовъ образцовъ горныхъ породъ съ нанесеніемъ ихъ на карту и профиль не производилось. Все, что мы знаемъ по настоящее время, сводится къ слѣдующему. Въ основаніи всей толщи тамъ, гдѣ

¹⁾ О послѣдовательности и названіяхъ рудныхъ пластовъ мѣсторожденія „Юлія“ говорится ниже.

она соприкасается съ интрузивной подстилкой, во многихъ мѣстахъ обнаружены сѣрые, б. ч. мелкозернистые гранатизированные известняки. Кое-гдѣ эти породы пріобрѣтають грубозернистое друзовидное сложеніе, какъ это имѣло, напр., мѣсто въ томъ пунктѣ, гдѣ разрабатывалась рудная масса, известная подъ названіемъ „Сѣверный пластъ“.

Выше идетъ перемежаемость кристаллическихъ сѣрыхъ и темносѣрыхъ, пронизанныхъ прожилками кальцита мраморовъ, кремнистыхъ известняковъ и обогащенныхъ гранатами и пироксенами известково-силикатныхъ породъ, увѣнчиваемыхъ на самомъ верху совершенно почти лишенными извести кремнистыми сланцами и роговиками. Послѣдніе имѣють то сѣрый, то черный цвѣтъ, ровный или плоскораковистый изломъ и б. ч. густо устѣяны множествомъ мельчайшихъ блестокъ сѣрнаго колчедана. Равнымъ образомъ и въ нижележащихъ пластахъ кремнисто-известковыхъ сланцевъ и мраморовъ также содержатся вкрапленія сѣрнаго колчедана, но въ сравнительно небольшихъ количествахъ. Кромѣ того, для здѣшнихъ известняковъ характерны стяженія весьма крупнокристаллическаго кальцита, попадающагося въ нихъ въ видѣ гнѣздъ и прожилковъ разной величины. Вскрытая пока работами мощность толщи не превосходитъ 25 саж.

Въ послѣдніе годы, вслѣдствіе временной остановки работъ въ шахтѣ № 9, главный промышленный интересъ сосредоточивался на сѣверо-западныхъ поляхъ (шахты №№ 1 — 5). Въ этой части мѣсторожденія рудоносность связана съ нѣкоторыми опредѣленными горизонтами или членами описанной выше толщи метаморфическихъ слоевъ, которые оказываются мѣстами переполненными характерными контактными минералами (гранаты, пироксены, эпидоты и т. д.) и въ качествѣ рудъ содержатъ вкрапленность сѣрнаго колчедана и халькопирита, сопровождаемыхъ окисными мѣдными рудами. Такихъ оруденѣлыхъ

прослоевъ, давшихъ поводъ считать и все мѣсторожденіе пластовымъ¹⁾, насчитывается нѣсколько (4) и каждый изъ нихъ получилъ свое наименованіе.

Китайскій пластъ. Самый верхній называется „Китайскимъ пластомъ“. Онъ состоитъ изъ двухъ „пачекъ“, раздѣленныхъ прослоемъ кремнистыхъ сланцеватыхъ известняковъ. Верхняя пачка достигала мощности до 0,8 саж. и была богаче рудой; нижняя—бѣднѣе и промышленнаго значенія не имѣла.

Въ обѣихъ руды представлены сульфидами и окисленными рудами.

Роль сульфидовъ играетъ здѣсь почти исключительно халькопиритъ и пиритъ. Рудная масса состоитъ главнѣйше изъ бурожелтыхъ гранатовъ, пироксеновъ, кальцита съ примѣсью кварца и эпидота, между тѣмъ какъ колчеданы образуютъ въ смѣси этихъ минераловъ только вкрапленность. Порода имѣетъ зернистое, иногда друзовидное сложеніе, дающее между прочимъ возможность отличать руды Китайскаго пласта отъ другихъ пластовъ. Въ кровлѣ Китайскаго пласта мѣстами залегаетъ весьма крѣпкій плотный роговикъ то черного, то сѣраго цвѣта, нерѣдко переполненный блестками мелкаго пирита. По сообщеннымъ мнѣ штейгеромъ А. П. Пановымъ свѣдѣніямъ, участки, заслуживающіе по содержанію сульфидовъ названія „рудныхъ“, распредѣляются въ Китайскомъ пластѣ не равномерно, а гнѣздами или столбами общей неправильно-параллелепипедальной или неправильно-цилиндрической формы. Вся рудная масса въ своей совокупности, какъ и включающій ее пластъ, наклонена прямо къ югу п. угл. въ 32° къ горизонту. Китайскій пластъ по паденію былъ прослѣженъ до глубины ок. 32 саж. Далѣе внизъ онъ быстро бѣднѣетъ и теряетъ промышленное значеніе. За время эксплуатаціи бо-

¹⁾ См. К. Н. Тульчинскій, loc. cit.

гатство руды въ Китайскомъ пластѣ сильно мѣнялось, но въ общемъ она становилась бѣднѣе по мѣрѣ движенія къ западу. Такъ, напр., въ одномъ мѣстѣ Китайскій пластъ прорѣзанъ былъ небольшимъ сбросомъ ок. 3—4 саж. высоты. Къ западу отъ этого сброса шелъ участокъ исключительно богатой руды (съ содержаніемъ мѣди до 14%), но при дальнѣйшемъ движеніи къ западу руда быстро бѣднѣла. Отступя еще немного далѣе къ западу, Китайскій пластъ, какъ и нижележащіе пласты, о которыхъ будетъ сказано ниже, былъ пересѣченъ вертикальнымъ шестифутовымъ дейкомъ темнаго плотнаго порфирита, который самага пласта не сбросилъ, но оказалъ извѣстное вліяніе на рудоносность въ томъ смыслѣ, что къ западу отъ него руда становится замѣтно бѣднѣе и рудныя массы мѣстами выклиниваются.

П. м. породы Китайскаго пласта представляютъ грубозернистую смѣсь гранатовъ, пироксеновъ, полев. шпатовъ, кварца, эпидота, кальцита и хлорита. Безцвѣтный пироксенъ (діопсидъ), вростаеъ безчисленнымъ множествомъ мельчайшихъ зернышекъ въ кварцы, полев. шпаты, кальциты и хлориты, обусловливая пойкилитовую структуру ихъ подъ микроскопомъ. Колчеданы выдѣляются въ видѣ ксеноморфныхъ массъ среди другихъ, вышеперечисленныхъ составныхъ частей породы, являясь по времени выдѣленія, наряду съ кальцитомъ, кварцемъ и хлоритами, наиболѣе юнымъ продуктомъ.

Русскій пластъ. Слѣдующая книзу за Китайскимъ пластомъ рудная залежь называется „Русскій пластъ“. Она отстоитъ отъ Китайскаго по вертикали прибл. на 10 саж. Мощность ея въ общемъ доходитъ до 3 саж., но руда въ этомъ слобѣ, какъ и въ другихъ, распредѣляется въ общемъ неправильными линзами, причемъ преобладаніе среди сульфидовъ здѣсь принадлежитъ сѣрному колчедану. Изъ сопровождающихъ породъ заслуживаетъ вниманія весьма мелкозернистая

тяжеловѣсная бѣловатая гранатовая порода. Наиболѣе богатыми въ этомъ „пластѣ“ считались забои № 71, 72 и 139; къ востоку отъ нихъ рудная залежь выклинивалась, въ направленіи же къ западу до упоминавшагося порфиритоваго дейка среднее содержаніе мѣди въ рудѣ доходило до $4\frac{1}{2}\%$, а за дейкомъ рудная залежь быстро бѣднѣла и даже вовсе выклинивалась. Общее содержаніе мѣди въ рудахъ этого слоя не превосходило 3% . На глубинѣ 33 саж. Русскій пластъ быстро и рѣзко сходитъ на нѣтъ въ нѣкоторыхъ шахтахъ, но отступя къ западу онъ находимъ былъ и на болѣе низкихъ горизонтахъ, и въ общемъ прослѣживается до глубины 45 саж. Рудная порода Русскаго пласта нерѣдко рѣзко слоиста. Интересно отмѣтить, что въ нѣкоторыхъ забояхъ и колчеданы распределяются въ этой породѣ прослоями, идущими параллельно напластованію, хотя наряду съ этимъ они образуютъ въ ней также прожилки по трещинамъ и узловатыя вкрапленности. Залегаеъ Русскій пластъ согласно съ Китайскимъ.

Минеральный составъ рудоносной породы Русскаго пласта не во всѣхъ забояхъ одинаковъ.

Господствующей является сѣрая мелкозернистая, довольно тяжеловѣсная порода съ ровнымъ изломомъ (контактный горнфельзъ), въ которой колчеданы распределяются или неправильными вкрапленностями или же параллельными слоями, обуславливающими картину, подобную слоистости. П. м. въ главной своей массѣ эта порода оказывается состоящей изъ небольшихъ безцвѣтныхъ гранатовъ, которые, какъ это обычно бываетъ въ известково-силикатныхъ контактовыхъ породахъ, часто обнаруживаютъ тонко-зональную структуру и весьма замѣтное аномальное двупреломленіе, особенно сильное на соприкосновеніи съ сульфидами. Нерѣдко эти гранаты переполнены безчисленнымъ множествомъ мелкихъ зеренъ эпидота. Гранаты являются наиболѣе старымъ компонентомъ породы,

такъ какъ на соприкосновеніи съ эпидотомъ, полевыми шпатами и особенно съ сульфидами они показываютъ рѣзкій идиоморфизмъ очертаній. Второе по количеству мѣсто въ составѣ породы занимаетъ эпидотъ (пистацитъ), всегда очень свѣжій, въ рѣзко очерченныхъ зернахъ и зернистыхъ агрегатахъ. Менѣе часты полевые шпаты, (ортоклазъ и альбиты), причемъ плагиоклазы оказываются также б. ч. очень свѣжими, нерѣдко совершенно прозрачными, съ тонкой полисинтетической штриховкой; часто они врастаютъ въ руды въ видѣ правильныхъ аутоморфныхъ зеренъ. Въ видѣ примѣси наблюдается кальцитъ. Руды (колчеданы) моложе другихъ составныхъ частей породы. Ихъ отношеніе къ послѣднимъ весьма характерно.

Колчеданные прослойки въ поперечномъ разрѣзѣ п. м. имѣютъ видъ совершенно однороднаго жильнаго образованія, безъ всякой примѣси постороннихъ минераловъ. Но въ зальбандѣ, тамъ, гдѣ они соприкасаются съ гранатовою породой, они сопровождаются полосой какъ бы раздробленныхъ и размельченныхъ зеренъ эпидота и болѣе цѣлыхъ кристалловъ плагиоклаза, которые какъ бы увлекаются рудною массой. Получается впечатлѣніе, точно сульфиды, проникая въ породу по трещинамъ, отрывали отъ стѣнокъ послѣднихъ (зальбандовъ) осколки полевыхъ шпатовъ и гранатовъ, которые при этомъ отчасти подвергались разложенію.

Эта колчеданная жилка даетъ боковые отпрыски, которые точно также заполнены плотной массой колчедановъ, нерѣдко содержащихъ въ своей массѣ захваченные, правильно кристаллографически ограниченные со всѣхъ сторонъ зерна граната.

Совершенно иную картину даетъ рудная порода Русскаго пласта, взятая изъ забоя № 237. Макроскопически это темная, почти черная афанитовая порода, перебитая множествомъ струйчатыхъ, съ жирнымъ блескомъ плоскостей сколь-

женія, усѣянная узелками и пятнами колчедановъ, которые, впрочемъ, образуютъ въ ней и болѣе правильные прослои. П. м. нѣкоторую степень идиоморфизма здѣсь показываютъ, да и то сравнит. рѣдко, по краямъ лишь болѣе значительныя поля компактныхъ колчедановъ. Главная же масса колчедановъ проявляется въ формѣ искривленныхъ полосъ, лентъ, балочекъ и грануляцій весьма прихотливаго вида и взаимныхъ сочетаній. Промежуточная между сульфидами масса состоитъ изъ разложившихся зеренъ полев. шпатовъ, кварца, кальцита и весьма тонкозернистой, бурой отъ окисловъ желѣза смѣси вторичныхъ продуктовъ.

Для этой породы характерно обиліе продуктовъ вторичныхъ, происшедшихъ изъ болѣе раннихъ компонентовъ, зерна которыхъ какъ бы поломаны, перетерты и имѣютъ самыя неправильныя очертанія. Болѣе свѣжія зерна платіоклаза наблюдаются лишь въ видѣ вrostковъ въ самой рудѣ. Въ этой разности отложеніе сульфидовъ несомнѣнно шло рука объ руку съ полнымъ разложениемъ породы, въ которую они проникали.

Французскій пластъ. Въ двухъ саж. внизъ по вертикали отъ Русскаго пласта и согласно съ нимъ залегаетъ т. наз. „Французскій пластъ“, весьма сходный съ нимъ какъ литологически, такъ и по мощности. По возстанію выше забоя № 94 какъ Французскій, такъ и Русскій пласты прорѣзаны были продольнымъ сбросомъ въ 3 саж. высоты, прослѣженнымъ на разстояніе ок. 20 саж. Мнѣ сообщали, что выше этого сброса по возстанію замѣчалось сильное обогащеніе руды, а внизъ по паденію, наоборотъ, обѣднѣніе.

Подобно вышележащимъ Русскому и Китайскому пластамъ, Французскій пластъ точно также выклинивается по направленію къ востоку, но раньше, чѣмъ Русскій пластъ. Вообще же Французскій пластъ пока еще мало изученъ. Есть

нѣкоторые данныя полагать, что извѣстная подъ названіемъ Французскаго пласта рудная залежь представляетъ лишь отвлѣченіе „Русскаго пласта“, такъ какъ въ 1913 г. въ 1¹/₂-номъ этажѣ (на глубинѣ 24 саж.) въ одномъ мѣстѣ работы, шедшія по Русскому и Французскому пластамъ, соединились. Сходство въ характерѣ сопровождающихъ породъ, равно какъ и въ характерѣ самой руды точно также говоритъ въ пользу тѣсной связи Русскаго и Французскаго пластовъ.

Сѣверный пластъ. Наконецъ еще ниже по вертикали, прибл. саж. на 15 отъ Французскаго пласта, извѣстна еще одна рудная залежь, носящая названіе „Сѣвернаго пласта“. Ея залеганіе представляетъ особенность въ томъ отношеніи, что рудныя массы въ ней приурочены непосредственно къ контакту известняковъ съ мощнымъ дейкомъ розоваго сливного гранофира.

Литологически порода Сѣвернаго пласта рѣзко отличается отъ породъ всѣхъ другихъ залежей своей крупнозернистостью, друзовиднымъ сложеніемъ и представляетъ смѣсь крупныхъ зеренъ кальцита и граната съ вкрапленностями колчедановъ, подобную тѣмъ грубозернистымъ контактными породамъ, какія описаны были мною съ р. Туима (уроч. Каялыхузенъ), а также встрѣчаются въ цѣломъ рядѣ другихъ контактныхъ мѣсторожденій Минусинскаго уѣзда. По простиранію Сѣверный пластъ развѣданъ саж. на 25, а по паденію вглубь саж. на 40. Съ углубленіемъ минеральный составъ пласта хотя и не мѣняется замѣтно, но оруденѣлость его падаетъ, и онъ наконецъ теряетъ свое промышленное значеніе. Рудныя массы въ породахъ Сѣвернаго пласта образовывали линзообразныя гнѣзда до 1¹/₂ саж. и болѣе длины. Въ нѣкоторыхъ гнѣздахъ содержаніе мѣди въ рудѣ доходило до 12⁰/₀; но въ общемъ оно было значительно ниже. Въ смыслѣ

залеганія Сѣверный пластъ нѣсколько уклоняется отъ выше-лежащихъ, показывая паденіе къ SW.

До послѣдняго времени главныя количества руды, проплавлявшейся на заводѣ „Юлія“, доставляли Китайскій и Русскій пласты, а частью также рудныя залежи, добывавшіяся въ шахтахъ № 9 и № 8. Послѣднія, повидимому, самостоятельны; по кр. мѣрѣ, до сихъ поръ не удалось установить связи ихъ съ тѣми рудными слоями, которые разрабатывались на сѣверо-западныхъ поляхъ.

Шахта № 9, заложенная на самомъ верху водораздѣльнаго гребня, до глуб. 30 съ небольшимъ саж. была вертикальной. Ниже, до 40 саж., она велась наклонно. При проходѣ ея пришлось пересѣкать толщи кремнисто-известковистыхъ сланцевъ и известняковъ, мѣстами гранатизированныхъ. Въ этихъ породахъ встрѣчено было при проходкѣ и углубленіи какъ вертикальной, такъ и наклонной шахты нѣсколько неправильныхъ рудныхъ гнѣздъ, содержавшихъ колчеданы (сѣрный и халькопиритъ). Эти гнѣзда или, какъ ихъ здѣсь называютъ, штоки имѣли линзовидныя очертанія. Всего при работахъ ихъ констатировано было отъ 4 до 5. Разбросаны они были въ метаморфическихъ породахъ безъ всякой видимой правильности.

Въ 1912 г. шахта углублена была до 60 саж. слишкомъ. Характерно, что до этой глубины нигдѣ въ этой шахтѣ массивно-кристаллическія породы встрѣчаемы не были, хотя жилы порфиритовъ, прорѣзывающихъ известняки, выступаютъ на дневную поверхность у самого почти устья шахты № 9. При проходѣ и разработкѣ этой шахты какъ въ самыхъ известнякахъ, такъ и въ рудныхъ залежахъ нерѣдко попадались друзовидные сростки крупнокристаллическаго кальцита, иногда въ смѣси съ гранатами. Въ 1913 г. на глубинѣ 60 съ небольшимъ саж. въ шахтѣ № 9 встрѣченъ былъ сильно раз-

ложившійся темный порфиритъ, по микроскопическому изслѣдованію оказавшійся совершенно одинаковымъ съ тѣмъ, который обнажается на дневную поверхность близъ устья шахты. Ни форма встрѣченнаго эруптивнаго тѣла ни его мощность, однако, пока выяснены не были.

Въ виду того, что подземныя работы рудника „Юлія“ не достигли еще значительныхъ глубинъ, шахты здѣсь (за исключеніемъ шахты № 9) пока абсолютно сухи.

Типъ мѣсторожденія.

Тотъ фактъ, что большинство рудныхъ залежей „Юліи“ носить, какъ это видно изъ даннаго выше описанія, названіе „пластовъ“, свидѣтельствуетъ о томъ, что мѣстные практики считаютъ все мѣсторожденіе пластовымъ; этотъ же взглядъ нашелъ себѣ отраженіе и въ литературѣ (см. К. Н. Тульчинскій *op. cit.*). Сопоставляя, однако, все, что до сихъ поръ стало извѣстно объ этомъ мѣсторожденіи на основаніи подземныхъ выработокъ, нельзя не признать такой взглядъ слабо обоснованнымъ. Прежде всего эпигенетическій характеръ всего мѣсторожденія сомнѣнію не подлежитъ. Затѣмъ, хотя рудовмѣщающія свиты имѣютъ дѣйствительно форму и характеръ настоящихъ пластовъ, но сами по себѣ рудныя залежи такой формой отнюдь не обладаютъ, а представляютъ, какъ мы видѣли, весьма неправильныя линзообразныя тѣла, выклинивающіяся и претерпѣвающія вообще значительныя измѣненія какъ по простиранію, такъ и по паденію. То, что здѣсь называютъ „Сѣвернымъ пластомъ“, есть несомнѣнное и довольно типичное контактное мѣсторожденіе, подобное тѣмъ, какія въ данной части Минусинскаго уѣзда встрѣчаются нерѣдко (по Туиму, по Карышу, на Уленѣ и пр.). Что касается Китайскаго и Русско-Французскаго пластовъ, равно какъ рудныхъ

гнѣздъ шахты № 9, то тутъ вопросъ обстоитъ какъ будто нѣсколько сложнѣе, такъ какъ непосредственнаго соприкосновенія этихъ слоевъ съ изверженными породами не замѣчается.

Однако, если мы примемъ во вниманіе неправильную форму этихъ рудныхъ залежей, присутствіе въ нихъ столь характерныхъ контактныхъ минераловъ и отмѣчавшійся выше фактъ обогащенія и обѣднѣнія ихъ рудой въ зависимости отъ большей или меньшей близости сѣкущихъ известняки жильныхъ породъ, то едва ли можно будетъ отказаться отъ мысли о генетической связи этихъ рудныхъ залежей съ внѣдряющимися въ известняки эруптивами. Поэтому и Китайскій и Русско-Французскій пласты по типу должны быть также отнесены къ контактнымъ мѣсторожденіямъ.

Для всѣхъ рудъ „Юліи“ характерно преобладаніе сульфидовъ (пирита и халькопирита). Окисные мѣдныя соединенія (азуритъ, малахитъ) играютъ въ мѣсторожденіи также немаловажную роль, особенно ближе къ дневной поверхности. Руды „Юліи“ легкоплавки и въ флюсованіи не нуждаются.

Десять лѣтъ тому назадъ горный инженеръ К. Н. Тульчинскій (ор. cit.) высказался въ самомъ оптимистическомъ, почти восторженномъ тонѣ о благонадежности даннаго мѣсторожденія, которое онъ даже предлагалъ назвать „Мѣдной Благодатью“.

Факты пока этого отзыва не оправдали. Впрочемъ, ни во время посѣщенія рудника К. Н. Тульчинскимъ, ни въ послѣдствіи запасы мѣдныхъ рудъ „Юліи“ не были, хотя бы приблизительно, выяснены развѣдками. Одно выяснилось съ несомнѣнностью, что руды эти должны быть во всякомъ случаѣ отнесены къ довольно убогимъ.

Предпріятіе „Юлія“ могло бы работать съ выгодой, если бы содержаніе мѣди въ рудѣ доходило до $2\frac{1}{2}\%$ въ среднемъ;

даже при содержаніи въ 2⁰/₀ оно бы безъ затрудненій могло сводить концы съ концами. Но теперь приходится плавить руды со среднимъ содержаніемъ 1,5—1,7⁰/₀. Заводъ далъ въ 1912 г. до 17.000 пуд. мѣди. Но при условіи достаточной доставки матеріала изъ рудниковъ заводъ могъ бы проплавлять до 2.000.000 пуд. въ годъ. На основаніи послѣднихъ развѣдочныхъ работъ заводоуправленіе исчисляло вѣроятный запасъ рудъ въ сѣв.-западныхъ поляхъ на ближайшее трехлѣтіе (считая съ 1913 г.) въ 3—4 миллион. пудовъ руды. Но эта цифра весьма гадательна, такъ какъ опирается въ извѣстной своей части на рѣдкія алмазныя буровыя скважины. Но во всякомъ случаѣ эти цифры далеки отъ тѣхъ сотенъ миллионовъ пудовъ, о которыхъ говорятъ г. Тульчинскій и авторы, писавшіе о „Юліи“ на основаніи его данныхъ (напр., И. П. Толмачевъ).

Если принять во вниманіе сказанное, то не представится неожиданнымъ тотъ фактъ, что исторія предпріятія, несмотря на его относительную молодость, изобилуетъ заминками и кризисами. Владѣльцы, генеральныхъ развѣдокъ не производили, а разрабатывали рудникъ примитивнымъ образомъ, никогда не зная впередъ ни запасовъ руды въ рабочихъ поляхъ, ни содержанія въ нихъ мѣди, и не имѣя въ общемъ опредѣленныхъ плановъ и видовъ на будущее. Въ результатъ предпріятіе вмѣсто расцвѣта влечило довольно жалкое существованіе, несмотря на весьма благопріятное географическое положеніе, обиліе и дешевизну припасовъ и горючаго, дешевый транспортъ и отличное состояніе мѣднаго рынка.

Между тѣмъ „Юлія“, въ связи съ сосѣдними мѣдными предпріятіями, успѣла уже пріобрѣсти извѣстное значеніе для экономической жизни края и потому было бы крайне желательно, путемъ болѣе подробныхъ развѣдокъ и детальныя геологическихъ изслѣдованій выяснить болѣе точно запасы

руды въ этомъ мѣсторожденіи и степень его благонадежности ¹⁾.

Ниже мы еще скажемъ о мѣсторожденіи свинца на территории рудника „Юлія“, а теперь обратимся къ другимъ мѣсторожденіямъ мѣди отчетнаго района.

Карышскій районъ.

Цѣлый рядъ мѣсторожденій мѣди извѣстенъ частью по нижнему теченію Карыша въ нѣсколькихъ верстахъ выше его выхода къ котловинѣ озера Иткуль, частью къ востоку отсюда въ мѣстности, заключенной между нижнимъ теченіемъ Карыша и Сона. Здѣсь посѣщены были мною слѣдующія мѣсторожденія, носящія б. мож. слишкомъ громкое названіе рудниковъ: Кладбищенскій (на правомъ бер. р. Карыша), Терезія (вер. въ 1½ отъ озера Иткуль къ югу), Тансывай, Дарьинскій, Алексѣевскій, Ожидаемый. Ни одинъ изъ этихъ рудниковъ въ настоящее время не разрабатывается. Нѣкоторые (какъ, напр., Алексѣевскій) находятся въ стадіи предварительныхъ развѣдокъ. Большинство заявок принадлежитъ владѣльцамъ рудника „Юлія“, т.-е. акціонерному обществу „Сибирская мѣдь“. Геологическія условія всѣхъ этихъ мѣсторожденій болѣе или менѣе одинаковы; всѣ они пред-

¹⁾ В. Н. Томилинь (ор. cit.), сообщая рядъ интересныхъ свѣдѣній о мѣсторожденіи „Юлія“, однако, не затрагиваетъ вовсе вопроса о классификаціонномъ положеніи и генезисѣ послѣдняго. Кромѣ того, въ нѣкоторыхъ частностяхъ это описаніе расходится съ фактами, наблюдаемыми мною. Авторъ, напр., утверждаетъ, будто непосредственно въ контактахъ известняковъ съ изверженными породами на площади 4 отводовъ „Юлія“ оруденія или сколько нб. замѣтнаго развитія контактовыхъ минераловъ не наблюдается (стр. 49). По его мнѣнію, жилы порфировъ, прорѣзывающія мѣсторожденіе, не вызываютъ какихъ-либо контактныхъ явленій и не оказываютъ никакого вліянія на распредѣленіе въ „пластахъ“ оруденія (стр. 51) и проч. Авторъ отмѣчаетъ самоплавокость рудъ „Юлія“, какъ громадное преимущество ихъ. Содержаніе мѣди, по его даннымъ (стр. 52), колебалось въ слѣдующихъ предѣлахъ:

ставляют типично контактные по своему генезису и крайне неправильны по своей формѣ мѣсторожденія ¹⁾).

Отъ низовьевъ Карыша на востокъ по направленію къ Домажакову озеру и Спирину улусу мѣстность на протяженіи многихъ верстъ представляетъ древнюю, чрезвычайно сильно денудированную горную страну. Наблюдателя, выѣхавшаго изъ болѣе глубокихъ частей Кузнецкаго Алатау, здѣсь поражаетъ мягкій рельефъ, плавныя очертанія холмовъ, широкія, нерѣдко совершенно сухія долины и отлогіе склоны логовъ. Особенное своеобразие и прелесть всей этой мѣстности придаютъ многочисленные, невысокіе, но причудливые гранитные утесы, усѣивающіе вершины и склоны холмовъ. Граниты и сіениты, съ сопутствующими имъ массивными породами, господствуютъ на всемъ этомъ пространствѣ; они видны всюду въ почвѣ, въ скалахъ холмовъ и въ тѣхъ похожихъ на руины нагроможденіяхъ скалъ, которыми усѣяны здѣсь водораздѣлы, и благодаря которымъ мѣстность получила у посѣтителей озера Ши́ра названіе „Швейцаріи“.

для Китайскаго пласта	отъ 0,81‰ до 9,25‰ <i>Сu</i>	Среднія валовыя цифры отъ 1,2‰ до 4,6‰ <i>Сu</i> .
„ нижней его пачки	„ 0,32‰ „ 3,32‰ <i>Сu</i>	
„ Русскаго пласта	„ 0,48‰ „ 7,26‰ <i>Сu</i>	
„ Французскаго	„ 0,35‰ „ 8,80‰ <i>Сu</i>	
„ Сѣвернаго	„ 1,00‰ „ 20,80‰ <i>Сu</i>	

Анализъ рудъ исключительно сѣрнистыхъ (по его же даннымъ, стр. 53):

<i>Сu</i>	1,61‰ — 6,41‰
<i>Fe</i>	9,63‰ — 11,56‰
<i>S</i>	2,03‰ — 10,44‰
<i>SiO₂</i>	35,04‰ — 21,53‰
<i>CaO</i>	27,30‰ — 22,43‰
<i>Al₂O₃</i>	8,91‰ — 8,61‰

¹⁾ Нѣкоторыя свѣдѣнія о рудникахъ этого района (равно какъ и о „Юліи“ и др.) содержатся въ статьяхъ проф. А. М. Зайцева:

1) Озеро Ши́ра и его окрестности. Томскъ. 1902, стр. 2, и

2) Озеро Ши́ра и его окрестности (дополнительныя наблюденія 1903 г.) Томскъ 1904, стр. 6—9 и стр. 11.

Южныѣ озера Домажакова тянется рельефно выдѣляющаяся среди гранитной площади хребтовидная, вытянутая въ меридіональномъ направленіи гряда, сложенная толщами сильно дислоцированныхъ кристаллическихъ известняковъ. Равнымъ образомъ и по направленію къ сѣверу, ближе къ озеру Иткуль, рельефъ также становится нѣсколько болѣе изрѣзаннымъ; здѣсь на гранитахъ мѣстами еще сохранились остатки размытыхъ, круто поставленныхъ складокъ кристаллическихъ известняковъ, а дальше къ сѣверу граниты смѣняются покровами изверженныхъ породъ и осадочными слоями девонскаго возраста. Кромѣ того и внутри области сплошнаго распространенія гранито-сіенитовъ во многихъ мѣстахъ наблюдаются островки кристаллическихъ известняковъ и грубозернистыхъ мраморовъ, лежащихъ на глубинныхъ породахъ.

Всѣ мѣдныя мѣсторожденія даннаго района, который я для краткости буду называть „Карышскимъ“, приурочены къ контактамъ известняковъ съ глубинными массивно-кристаллическими породами.

Рудникъ „Терезія“.

Рудникъ „Терезія“, разрабатывавшійся еще во времена Императрицы Екатерины II и описанный Палласомъ (ор. cit), находится вер. въ $1\frac{1}{2}$ къ югу отъ озера Иткуль, на сѣверной подошвѣ т. назыв. Заводской горы, въ вершинѣ лога, впадающаго въ Иткуль съ юга. Рудникъ этотъ въ литературѣ иногда описывался подъ названіемъ Карышскаго. Нѣкоторые авторы (Гревингкъ¹⁾, Толмачевъ) считали это мѣсторожденіе подчиненнымъ массивнымъ породамъ (Гревингкъ — порфирамъ, Толмачевъ — гранитамъ). Въ своемъ предваритель-

¹⁾ А вмѣстѣ съ нимъ и К. И. Богдановичъ (см. Желѣзнорудныя мѣсторожденія Енисейской губерніи и пр. Изв. Об-ва Горн. Инжен. 1893. № 2, стр. 7).

номъ отчетѣ о работахъ 1908 года ¹⁾ я уже указывалъ на то, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ типично-контактнымъ мѣсторожденіемъ.

Дѣйствительно, мѣсторожденіе представляетъ большую штокообразную массу черной, тяжелой гранатовой (вѣрнѣе, авгито-гранатово-эпидотовой) породы, залегающей въ контактѣ красноватаго гранито-сіенита съ кристаллическими известняками. Отъ послѣднихъ, впрочемъ, сохранились лишь небольшіе островки. Между прочимъ нетолстые слои сѣрыхъ, съ чешуйками графита зернистыхъ мраморовъ, хорошо слоистыхъ, круто падающихъ къ югу, наблюдаются въ южномъ углу большой ямы, гдѣ руда добывалась еще во времена Палласа. Здѣсь известняки какъ бы захвачены въ толщу гранатовыхъ породъ. Другой клочокъ сѣрыхъ зернистыхъ мраморовъ, также очень круто наклоненныхъ къ югу, можно видѣть на верхнемъ сѣверномъ краю ямы. Любопытно, что здѣсь круто наклоненные слои известняковъ покоятся, какъ на фундаментѣ, на гранатовой породѣ, которая снизу какъ бы срѣзываетъ известняки, отдѣляясь отъ нихъ очень рѣзко. Наоборотъ, граница между гранитомъ и гранатовой породой выражена гораздо менѣе отчетливо.

Кромѣ того, какъ гранитъ, такъ и въ особенности гранатовая порода исполосована жилами розоваго аплита, отдѣленными отъ нея въ залъбандахъ весьма рѣзко. Эти соотношенія указываютъ на то, что авгито-гранатовыя породы въ данномъ мѣсторожденіи является продуктомъ эндоконтатного метаморфизма, возникшимъ въ результатѣ первыхъ стадій дифференціаціи гранитной магмы въ мѣстахъ соприкосновенія ея съ известняками и б. мож. сплавленія съ послѣдними.

¹⁾ Я. Эдельштейнъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ сѣверо-западной части Минусинскаго уѣзда въ 1908 г. СПб. 1911.

Какъ бы то ни было, ее въ данномъ случаѣ невозможно разсматривать, какъ продуктъ перекристаллизаціи *in situ* известняковъ, отъ которыхъ, какъ сказано, она рѣзко отграничивается.

Не затрагивая здѣсь общаго вопроса о генезисѣ авгито-гранатовыхъ контактныхъ породъ, вопроса, породившаго столь обширную литературу, я хотѣлъ бы лишь подчеркнуть, что въ томъ районѣ, которому посвященъ настоящій отчетъ, несомнѣнно имѣются налицо гранатовыя породы различныхъ типовъ, отличающіяся другъ отъ друга по способу своего происхожденія. Вышеописанныя гранатовыя породы рудника „Юлія“¹⁾, равно какъ гранатовыя породы того везувіановаго мѣсторожденія близъ „Юліи“, о которомъ рѣчь впереди, могли произойти главн. обр. путемъ перекристаллизаціи *in situ* включающихъ ихъ известняковъ подъ вліяніемъ физическаго контактоваго метаморфизма. Если для этихъ породъ и можетъ быть принятъ привносъ вещества со стороны эруптива, то лишь въ поствулканической стадіи, въ видѣ пнеуматолиза. Наоборотъ, для гранатовыхъ породъ типа рудника „Терезія“ допущеніе генезиса путемъ простой перекристаллизаціи *in situ* представляется мало вѣроятнымъ по изложеннымъ выше соображеніямъ. Здѣсь приходится допустить непосредственное энергичное воздѣйствіе магмы, б. мож. даже сплавленіе ея съ прилегающими осадочными слоями. Къ этому послѣднему типу относятся также гранатовыя породы Сѣвернаго пласта рудника „Юлія“ и цѣлаго ряда другихъ мѣсторожденій, о которыхъ еще будетъ говорить далѣе.

Что касается мѣдныхъ рудъ, то онѣ въ мѣсторожденіи рудника „Терезія“ связаны съ гранатовой породой, въ которую онѣ вкраплены частью въ видѣ колчедановъ (преимущественно халькопирита), частью въ формѣ окисныхъ соединений мѣди. Если считать рудой всю массу авгито-гранатовой

¹⁾ За исключеніемъ гранатовыхъ породъ Сѣвернаго пласта.

породы съ вкрапленными въ нее металлическими соединеніями ¹⁾, то мѣсторожденіе должно быть причислено къ убогимъ, потому что содержаніе мѣди въ рудѣ не превосходитъ 3⁰/₀.

Кромѣ мѣди, руда содержитъ также небольшія количества золота и серебра. Запасы рудъ „Терезіи“ не выяснены. Но во всякомъ случаѣ это мѣсторожденіе должно быть признано гнѣздовымъ. Въ настоящее время рудникъ „Терезія“ не разрабатывается.

Рудники „Тансывай“ и „Дарьинскій“.

„Тансывай“ и „Дарьинскій“ рудники находятся по южной сторонѣ массива Заводской горы вер. въ 1¹/₂ къ востоку отъ Карыша и лежатъ въ недалекомъ разстояніи одинъ отъ другого. Въ обоихъ рудоносность связана со штокообразными, гнѣздовыми массами гранатовыхъ породъ, залегающихъ въ контактѣ сѣрыхъ и розовыхъ сіенито-гранитовъ съ кристаллическими зернистыми известняками. Эти гранатовыя породы содержатъ вкрапленность сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ, равно какъ продукты окисленія ихъ. Мѣстность, прилегающая непосредственно съ сѣвера къ Тансывайскому отводу, отличается значительнымъ развитіемъ известняковъ. Кромѣ того на Тансывайскомъ отводѣ въ одномъ разносѣ и неглубокой шахтѣ вскрыта была жила кварца мощностью въ 0,60 саж., наклоненная п. угл. около 60° къ SWS 200° и залегающая среди среднезернистаго сѣраго гранита, прорѣзаннаго по всѣмъ направленіямъ безчисленнымъ множествомъ прихотливо вѣтвящихся прожилковъ апита. Жильный кварцъ проникнутъ окислами мѣди, которые проникаютъ также и во вмѣляющую породу какъ со стороны висячаго,

¹⁾ Практически такъ и приходится дѣлать, потому что къ обогащенію здѣсь не прибѣгали.

такъ и лежакаго бока. Иногда кварцъ содержитъ крупныя кристаллы мясокраснаго ортоклаза, приближаясь т. обр. по своему составу къ пегматиту.

Въ смежномъ съ Тансываемъ Дарьинскомъ рудникѣ шахтой 8-саженной глубины вскрыта была толща сѣробѣлыхъ, съ чешуйками графита грубозернистыхъ известняковъ, контактирующихъ съ краснымъ гранитомъ. Известняки наклонены къ югу п. угл. въ 65° къ горизонту и какъ бы уходятъ подъ налегающую на нихъ массу гранита. Ближе къ контакту съ гранитомъ, а также нѣсколько отступя отъ контакта среди известняковъ наблюдаются въ нѣсколькихъ мѣстахъ линзовидные прослои и прожилки гранатовыхъ породъ, содержащихъ вкрапленность колчедановъ (пирита и халькопирита). Мощность этихъ весьма непостоянныхъ по своей формѣ и протяженію прослоевъ весьма непостоянна. Развѣданъ Дарьинскій рудникъ слабо, и запасы руды въ немъ совершенно не выяснены.

„Кладбищенскій“ рудникъ.

Кладбищенскій рудникъ находится на правомъ берегу р. Карыша у татарскаго кладбища, въ одной верстѣ къ NW отъ озера Марекуль. Здѣсь сохранились слѣды старыхъ развѣдокъ на мѣдь въ видѣ двухъ большихъ ямъ. Послѣднія углублены въ массы среднезернистаго сѣраго сіенито-гранита, испещреннаго пятнами шпировъ и пересѣкаемаго множествомъ прожилковъ краснаго аплита.

На сіенито-гранитахъ, въ тѣсной связи съ ними, лежатъ гнѣздообразныя массы гранатовыхъ породъ, содержащихъ примѣсь сѣрнистыхъ и окисныхъ мѣдныхъ рудъ. Въ недалекомъ разстояніи отъ развѣдочныхъ ямъ въ естественныхъ обнаженіяхъ выступаютъ известняки. Мѣсторожденіе это, внѣ всякаго сомнѣнія, контактное, типа рудника „Терезія“. Оно производитъ впечатлѣніе совершенно ничтожнаго по запасамъ

содержащихся въ немъ рудъ. Нынѣ оно не разрабатывается и даже не развѣдывается.

Рудникъ „Ожидаемый“.

Рудникъ Ожидаемый находится въ нѣсколькихъ верстахъ отъ послѣдняго къ SO и верстахъ въ $2\frac{1}{2}$ къ сѣверу отъ рудника Алексѣевского, о которомъ я сейчасъ буду говорить. На площади Ожидаемаго отвода имѣется нѣсколько развѣдочныхъ на мѣдь ямъ, приуроченныхъ къ мѣстамъ контакта кристаллическихъ известняковъ съ гранитами. Въ одной изъ такихъ ямъ въ сѣверо-западной части отвода видна небольшая толща грубокристаллическихъ бѣлыхъ, со вкрапленными въ нихъ гранатами известняковъ, круто наклоненныхъ къ OSO. Съ сѣвера они соприкасаются съ сѣрымъ гранитомъ. Въ промежуткѣ между известняками и гранитомъ залегаетъ штокообразная масса чрезвычайно грубозернистой породы, состоящей изъ смѣси кристалловъ чернаго граната, кальцита и большихъ скопленій волластонита. Это мѣсторожденіе примѣчательно по размѣрамъ встрѣчающихся въ немъ, превосходно ограненныхъ кристалловъ чернаго граната (андрагита). Гранатовыя породы прорѣзаны жилами аплита, отходящими отъ гранитовъ. Онѣ въ изобиліи проникнуты окислами мѣди, но колчедановъ содержатъ мало. Въ настоящее время этотъ отводъ не разрабатывается и не развѣдывается.

„Алексѣевскій“ рудникъ.

Верстахъ въ $2\frac{1}{2}$ къ югу отъ Ожидаемаго рудника близъ озера Домажакова находится рудникъ Алексѣевскій, на который возлагалось и частью еще возлагается немало надеждъ какъ на существенное подспорье руднику „Юлія“.

Геологическія отношенія на Алексѣевскомъ рудникѣ та-

ковы. Большая часть отвода покрыта выходами довольно грубо-зернистых гранитовъ и сіенитовъ, прорѣзываемыхъ жилами аплитовъ.

Съ ОНО-вой стороны наблюдается налегающая на глубинныя породы довольно широкая полоса метаморфическихъ известняковъ, вытянутая въ направленіи, близкомъ къ меридіональному, съ общимъ паденіемъ въ части своей, ближайшей къ шахтамъ, на востокъ, а нѣсколько отступя къ ОНО съ обратнымъ паденіемъ. Полоса этихъ известняковъ въ зонѣ соприкосновенія съ главной массой сіенито-гранитовъ сопровождается спорадическими скопленіями авгито-гранатовыхъ породъ, сопутствуемыхъ часто сульфидами желѣза и мѣди, окисленными мѣдными рудами и молибденовымъ блескомъ. Массы гранитовъ отсылаютъ, кромѣ того, въ известняки много апофизъ, въ контактахъ съ которыми также мѣстами попадаютъ мѣдныя руды, хотя и въ незначительномъ сравнительно количествѣ. Толщи известняковъ сильно размыты; мѣстами—и именно въ рудоносныхъ участкахъ—отъ нихъ сохранились лишь небольшіе клочки, лежащіе на глубинныхъ породахъ; соотвѣственно съ этимъ и самыя рудоносныя поля (т.-е. скопленія авгито-гранатовыхъ породъ) распредѣляются на гранитахъ острообразно (пятнами).

На Алексѣевскомъ отводѣ развѣдочно-поисковыя работы велись въ нѣсколькихъ мѣстахъ, но гл. обр. на горкѣ вблизи рудничныхъ построекъ. Этими работами выяснено, что массы авгито-гранатовыхъ мѣдсодержащихъ породъ имѣютъ здѣсь форму неправильныхъ штоковъ или гнѣздъ. Наиболѣе значительныя развѣдочныя работы велись въ шахтѣ № 1, достигшей ок. 9—10 саж. глубины. Изъ этой шахты, заложеной на штокообразной массѣ авгито-гранатовой породы, проводились боковыя разсѣчки, съ цѣлью прослѣдить распространеніе послѣдней; но оказалось, что штокъ авгито-гранатовыхъ породъ

имѣть въ горизонтальномъ сѣченіи довольно ограниченные размѣры, и развѣдочныя работы вскорѣ вступили въ гранитъ, въ которомъ и остановились. Пока размѣры штока гранатовыхъ породъ въ шахтѣ № 1 не выяснены окончательно, но нѣтъ никакихъ положительныхъ указаній на то, чтобы они были велики.

Впрочемъ, развѣдочная шахта еще слишкомъ неглубока, чтобы давала право дѣлать въ этомъ отношеніи достовѣрный прогнозъ. Но если учесть то обстоятельство, что массы авгитогранатовыхъ породъ появляются здѣсь только въ контактахъ гранитовъ съ известняками, и что послѣдніе въ ближайшемъ сосѣдствѣ шахты № 1 такъ смыты, что отъ нихъ сохранились лишь небольшіе островки, то едва ли останется мѣсто особенному оптимизму относительно будущности мѣсторожденія, такъ какъ можно опасаться, что вмѣстѣ съ известняками отъ денудации сильно пострадали и мѣденосныя гранатовыя породы. Кромѣ того и сами по себѣ руды Алексѣевского рудника также довольно убоги, такъ какъ халькопиритъ и окисныя мѣдныя руды образуютъ въ нихъ неравномѣрныя, лишь мѣстами гуще сгущенныя вкрапленности и прожилки.

По типу Алексѣевское мѣсторожденіе совершенно идентично съ мѣсторожденіемъ „Терезія“; особенностью его является присутствіе, наряду съ мѣдными рудами, молибденита въ замѣтныхъ количествахъ. Послѣдній былъ найденъ въ шахтѣ № 1, описанной выше, но въ болѣе значительномъ количествѣ встрѣченъ онъ былъ въ шахтѣ (или, вѣрнѣе, шурфѣ) № 2, заложеной на пригоркѣ саж. въ 75 къ югу отъ шахты № 1.

Въ шахтѣ № 2 пересѣченъ былъ кристаллическій известнякъ, наклоненный къ востоку п. у. въ 55° къ горизонту.

Въ лежащемъ боку этихъ известняковъ залегаетъ толща контактно-измѣненныхъ породъ, представленныхъ частью черными тяжелыми гранатовыми породами, частью сильно измѣненными известняками.

Молибденитъ образуетъ примазки и вкрапленности какъ въ гранатовой породѣ, такъ—въ особенности—и въ лежащемъ боку измѣненной толщи известняковъ, гдѣ наблюдаются линзовидные прослои молибденита до 6 вершковъ длины и до 7 верш. толщины. Гранатовыя породы въ свою очередь налегаютъ на мелкозернистые сѣрые граниты, которые въ шахтѣ не видны, но выступаютъ на дневную поверхность рядомъ съ нею въ естественныхъ обнаженіяхъ.

Объектомъ промышленной эксплуатаціи молибденитъ въ этомъ мѣсторожденіи до сихъ поръ не являлся ¹⁾.

Уленьскій районъ.

Къ типично контактнѣмъ должны быть причислены также Уленьскія мѣдныя мѣсторожденія, открытыя всего лишь лѣтъ 7 тому назадъ по слѣдамъ „чуждскихъ“ работъ инженеромъ М. Ф. Деларю и штейгеромъ Г. Г. Тихоновымъ и

¹⁾ Минералы, встрѣчающіеся въ Алексѣевскомъ рудникѣ, были въ послѣднее время болѣе детально изучены г. П. Пилипенко. (П. П. Пилипенко. Къ минералогіи Алексѣевского рудника Минусинскаго уѣзда. Сборникъ въ честь двадцатипятилѣтія научной дѣятельности В. И. Вернадскаго. Москва. 1914 г. Стр. 176—200).

Г. Пилипенко перечисляетъ слѣдующіе минералы, встрѣчающіеся въ контактовыхъ зонахъ (гранатовыхъ породахъ) Алексѣевского мѣсторожденія: авгитъ, адуляръ, азуритъ, андрадитъ (характеризующійся зональной структурой, процессами сложной псевдоморфизаціи и оптическими аномаліями), гематитъ, графитъ, кальцитъ, кварцъ, лимонитъ, магнетитъ, малахитъ, молибденитъ, молибдитъ (молибденовая охра), мѣдная смоляная руда, пиритъ, повеллитъ, рутилъ, серпентинъ, турьитъ, уралитовая роговая обманка, халькопиритъ, хлоритъ, доизитъ, эпидотъ. Всѣ эти минералы г. Пилипенко подраздѣляетъ на нѣсколько парагенетическихъ группъ, а затѣмъ классифицируетъ ихъ на 3 генерации: генерации первичныхъ рудъ, генерации вторичныхъ, т. е. сажистыхъ рудъ (зона цементации частью) и генерации третичныхъ окисныхъ рудъ. Къ послѣдней относятся азуритъ, малахитъ и лимонитъ; къ генерации вторичныхъ рудъ: повеллитъ, молибдитъ, турьитъ, мѣдная смоляная руда. Всѣ остальные перечисленные выше минералы относятся къ генерации первичныхъ рудъ.

послужившія центромъ возникновенія новаго мѣднаго дѣла въ Минусинскомъ уѣздѣ. Въ настоящее время Уленьское предпріятіе не только добываетъ мѣдныя руды, но и проплавляетъ ихъ на небольшомъ, недавно выстроенномъ заводѣ. Впрочемъ, дѣло это еще не вышло изъ организаціонной стадіи, а въ смыслѣ эксплуатаціи изъ стадіи развѣдочной, такъ какъ заводъ пока проплавляетъ гл. обр. руды, добытыя при развѣдочныхъ работахъ.

Въ Уленьскомъ районѣ, названномъ такъ потому, что онъ расположенъ въ бассейнѣ р. Уленя, праваго притока Караташа, поиски и развѣдки на мѣдь производились во многихъ мѣстахъ, но промышленное значеніе пока пріобрѣли только два отвода: „Антонининскій“ и „Глафиринскій“. Оба они расположены въ сист. рч. Тарбана, праваго притока р. Б. Уленя. Антонининскій рудникъ находится по лѣвой сторонѣ Тарбана, повыше заводскаго поселка Улень, вер. въ 5 отъ соединенія Тарбана съ Больш. Уленемъ, а Глафиринскій въ самомъ истокѣ Безымяннаго лога (открывающагося справа въ Тарбанъ у вышеупомянутаго поселка), почти на водораздѣлѣ между Тарбаномъ и рч. Сахаръ, текущей къ Караташу. Антонининское мѣсторожденіе приближается по своему типу къ „Терезіи“, „Алексѣевскому“, „Каялыхузену“ на Туимѣ и др. Глафиринское отличается нѣкоторыми особенностями, о которыхъ будетъ сказано ниже.

Окрестности Уленьскихъ рудниковъ по общему характеру своей природы и внѣшнему виду значительно отличаются отъ окрестностей рудника „Юлія“. Близость гольцовыхъ областей Кузнецкаго Алатау даетъ себя здѣсь ощутительно чувствовать. Горы гораздо выше: отдѣльныя сопки достигаютъ 550 саж. абсол. высоты; очертанія рельефа гораздо рѣзче. Хребты поросли густыми хвойными лѣсами (сосна, лиственница, едръ и пр.), обеспечивающими заводы на многіе годы отличнымъ

горючимъ. Въ связи съ относительно высокимъ мѣстоположеніемъ климатъ замѣтно суровѣе. Хлѣба не могутъ вызрѣвать даже по долинамъ Уленя и Тарбана, а овощи созрѣваютъ съ трудомъ и то не всегда. Даже въ лѣтніе мѣсяцы ночи всегда очень прохладны, и сильные утренніе заморозки въ августѣ, а иногда и въ іюлѣ не составляютъ рѣдкости. Зато вокругъ рудниковъ имѣется много отличныхъ покосовъ.

Неширокая долина Тарбана, во многихъ мѣстахъ заболоченная по тальвегу, стѣсненная крутыми горными скатами, зачастую утесистыми, нѣсколько раздается въ ширину только при своемъ соединеніи съ боковыми падами. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ стоитъ поселокъ „Улень“, правый склонъ ея окаймляется отлично выраженной постплюценовой террасой, высотой ок. 3 саж. надъ уровнемъ Тарбана.

Русло Тарбана довольно многоводно, никогда не пересыхаетъ и обезпечиваетъ какъ населеніе поселка, такъ и заводъ достаточнымъ количествомъ воды; въ этомъ отношеніи Уленьскій заводъ выгодно отличается отъ „Юліи“, гдѣ для питья и для заводскихъ надобностей воду приходится брать изъ колодцавъ.

Несмотря на свое относительно удаленное мѣстоположеніе, Уленьскіе рудники связаны отличной грунтовой дорогой, содержимой въ большемъ порядкѣ, черезъ озеро Шира (въ разстояніи 60 верстъ отъ рудника) съ парходными пристанями на р. Енисей (с. Батени). Проселокъ, соединяющій Улень съ рудникомъ „Юлія“, по качествамъ дороги значительно хуже ¹⁾.

Геологическое строеніе Уленьскаго руднаго района видно изъ прилагаемой карты. Къ западу отъ Тарбана преобладаю-

¹⁾ Отъ станц. Сонъ строящейся Ачинскъ-Минусинской жел. дор. рудники находятся всего въ 30 съ небольшимъ верстахъ.

щимъ развитіемъ пользуются метаморфическіе, б. ч. темные, лишенные органическихъ остатковъ известняки, согнутые въ складки, интенсивность и сложность коихъ возрастаетъ у краевъ прорывающихъ эти известняки глубинныхъ массивныхъ породъ. Такіе же точно известняки наблюдаются всюду и по лѣвой сторонѣ Тарбана внизъ отъ рудничнаго поселка до устья Б. Уленя, появляясь, впрочемъ, и еще южнѣе по обѣимъ сторонамъ р. Уленя выше устья р. Каро. Во многихъ мѣстахъ известняки прорѣзаны жилами изверженныхъ породъ. Въ контактовыхъ зонахъ они оказываются сплошь и рядомъ перекристаллизованными и превращенными въ сѣрые и бѣлые зернисто-кристаллическія разности.

О свитѣ красноцвѣтныхъ и пестрыхъ сланцевъ, зажатой среди известняковъ, я говорилъ въ общей части отчета.

Глубинныя породы въ разнообразныхъ своихъ варіаціяхъ (отъ гранитовъ до сіенитовъ) выступаютъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ рудника среди известняковъ двумя большими массивами, раздѣленными на поверхности полосой метаморфическихъ известняковъ. Сѣверный массивъ занимаетъ все пространство между Больш. Харлыгашемъ и Тарбаномъ и доходитъ на югѣ до Антонининскаго рудника. Южный массивъ меньше по размѣрамъ и занимаетъ неправильно четырехугольную площадь между низовьемъ Тарбана съ одной стороны, вершинами Сосноваго ключика и Глафиринскаго (Безыменнаго) лога съ другой. Антонининскій рудникъ лежитъ на южной грани сѣвернаго массива, Глафиринскій на сѣв.-зап. краю южнаго.

„Антонининскій“ рудникъ.

Антонининскій рудникъ расположенъ по южной сторонѣ небольшого Антонининскаго лога, открывающагося слѣва въ Тарбанъ повыше рудничнаго поселка Улень. Антони-

нинскій логъ цѣликомъ пролегаетъ въ красноватыхъ гранитахъ, и въ наносахъ его, какъ я уже упоминалъ, констатировано присутствіе россыпного золота (довольно, впрочемъ, бѣднаго). Антонининскій рудникъ разрабатываетъ мощную штокообразную массу гранатовыхъ породъ, имѣющую около 60 саж. длины, до 40 саж. ширины и раскрытую подземными работами до глубины 15—20 саж. ¹⁾ Какъ выяснено подземными работами, гранатовыя породы содержатъ въ двухъ мѣстахъ захваченными пласты круто наклоненныхъ къ сѣверу известняковъ. Кромѣ того, какъ гранатовыя породы, такъ и известняки прорѣзаны жилами весьма мелкозернистыхъ темныхъ порфиритовъ, обильно импрегнированныхъ пиритомъ. Въ южномъ концѣ одного квершлага констатированъ контактъ гранатовой породы съ лишеннымъ рудъ, бѣднымъ цвѣтными силикатами гранитомъ. Сульфиды (мѣди и желѣза) распространяются въ гранатовой породѣ въ видѣ вкрапленностей и прожилокъ, сопровождаясь окислами и солями мѣди (азурить, малахитъ), а мѣстами также значительными скопленіями желѣзнаго блеска. По содержанію мѣди Антонининскія руды довольно убоги; среднее содержаніе мѣди въ нихъ не превосходитъ $2\frac{1}{2}\%$. Но онѣ легкоплавки, и потому ихъ выгодно примѣшивать въ качествѣ флюса къ болѣе богатымъ, но болѣе кремнеземистымъ и болѣе трудноплавкимъ рудамъ Глафиринскаго мѣсторожденія. До 1912 г. изъ Антонининскаго рудника было добыто ок. 100 т. пудовъ руды. Предполагаемый запасъ рудъ въ штокѣ, на основаніи развѣдочныхъ работъ, опредѣляется прибл. въ 1500 тыс. пудовъ.

Интересно отмѣтить, что гранатовыя породы Антонининскаго рудника, согласно сообщеннымъ мнѣ штейгеромъ Н. Н.

¹⁾ Въ настоящее время глубина Антонининской шахты составляетъ ок. 20 саж.; нижній рабочій горизонтъ находится на 15 саж. глубины.

Тихоновымъ свѣдѣніямъ, всегда содержать извѣстныя количества серебристаго золота. Содержаніе золота въ нѣкоторыхъ образцахъ доходило до $1\frac{1}{2}$ золотниковъ на 100 пуд. породы. Золото обыкновенно свободное. Замѣчено, что оно охотно сопровождаетъ желѣзный блескъ. Полоса гранатовыхъ породъ, разрабатываемыхъ Антонининскимъ рудникомъ, можетъ быть по естественнымъ выходамъ прослѣжена въ юго-западномъ направленіи до самаго Тарбана.

„Глафиринскій“ рудникъ.

На Глафиринскомъ рудникѣ, лежащемъ на высотѣ около 450 с. надъ ур. моря на водораздѣлѣ между Тарбаномъ и рч. Сахаръ, текущей справа къ Караташу, велись довольно энергичныя развѣдки на мѣдь цѣлымъ рядомъ шахтъ, шурфовъ и открытыхъ разностей. Шахты неглубоки; наиболѣе значительныя углублены всего на 22—23 саж. отъ поверхности. Въ общемъ, развѣдками обнаружена здѣсь полоса мелкозернистыхъ крѣпкихъ полосатыхъ мраморовъ, падающихъ прямо къ западу п. угл. въ 60° къ горизонту, и съ восточной стороны контактирующихъ съ мощной массой нѣсколько измѣненнаго среднезернистаго, сѣраго роговообманковаго сіенита. Ближе къ контакту съ известняками въ сіенитѣ кое-гдѣ наблюдаются гнѣздовыя скопленія то сплошныхъ гранатовыхъ породъ, то чрезвычайно грубозернистыхъ конкрецій розоваго кальцита, темныхъ гранатовъ (андрадита), эпидота, кварца и т. п. Но въ общемъ важной роли гранатовыя породы въ этомъ мѣсторожденіи не играютъ. Нѣкоторые образцы сіенита ближе къ контакту сильно измѣнены, пренитизированы, содержатъ прожилки колчедановъ, на другихъ наблюдаются значительныя скопленія зеленоватосѣрыхъ шестоватыхъ кристалловъ скаполита.

Главные массы руды сосредоточены въ контактѣ извест-

няковъ съ сіенитомъ, въ лежащемъ боку первыхъ. Здѣсь залегаютъ линзовидные, то утоняющіеся, то утолщающіеся прослой колчедановъ (преимущ. халькопирита), достигающіе до $1\frac{1}{2}$ арш. (1 метра) мощности. Мѣстами халькопиритъ совершенно сливной, почти чистый, мѣстами въ немъ содержится примѣсъ пироксена, гранатовъ, эпидота, кварца, крупныхъ кристалловъ бѣлаго или розоваго кальцита; кромѣ того здѣсь попадались, какъ примѣси, мѣдный блескъ, купритъ, изрѣдка самородная мѣдь, скаполитъ, пирротинъ, пиритъ, молибденитъ и т. п. Известняки, подвергшіеся сильнѣйшему метаморфизму и интенсивной повторной складчатости, сами по себѣ почти безрудны. Наоборотъ, соприкасающійся съ ними сіенитъ пронизанъ по трещинамъ прожилками чистаго халькопирита, которыя искрещиваютъ его неправильной формы нитями и полосами по всѣмъ направленіямъ, но по мѣрѣ удаленія отъ контакта становятся рѣже и тоньше. Пронизанный прожилками колчедановъ сіенитъ, съ содержаніемъ не менѣе 2⁰/₀ металла, считается рабочей рудой и въ качествѣ таковой добывается. Въ нѣкоторыхъ забояхъ, на глубинѣ $22\frac{1}{2}$ саж. отъ поверхности, сіенитъ вырабатывается на разстояніе $2\frac{1}{2}$ саж. (5 метр.) отъ контакта. Наверху руда сортируется, и на заводъ доставляются руды съ содержаніемъ мѣди не ниже 4⁰/₀.

Известняки Глафиринскаго рудника содержатъ мало SiO_2 и $MgCO_3$ и годятся для флюсованія рудъ.

Изъ сказаннаго видно, что главное отличіе Глафиринскаго рудника отъ другихъ мѣдныхъ мѣсторожденій Минусинскаго уѣзда заключается въ томъ, что руды здѣсь связаны гл. обр. не съ известняками и не съ авгито-гранатовыми породами, а съ самымъ сіенитомъ, правда, лишь съ тѣми частями послѣдняго, которыя являются ближайшими къ контакту съ

известняками. По отношенію къ этому сіениту, однако, сульфиды являются образованіемъ отнюдь не сингенетическимъ, а эпигенетическимъ, какъ явствуетъ изъ того, что колчеданы вѣдряются въ сіенитъ по трещинамъ въ видѣ прожилковъ, причемъ вдоль этихъ прожилковъ наблюдается въ зальбандахъ значительное измѣненіе самаго сіенита и появленіе въ немъ вторичныхъ минераловъ. Сульфиды, слѣдов., представляютъ образованіе позднѣйшее, проникшее въ сіенитъ уже послѣ окончательнаго его затвердѣванія. Это обстоятельство вноситъ черту сходства въ генетическія отношенія Глафиринскаго мѣсторожденія съ тѣми контактными мѣдными мѣсторожденіями Минусинскаго уѣзда (Терезія, Алексѣевскій, Каялыхузенъ, Ожидаемый и др.), въ которыхъ руды связаны непосредственно съ авгито-гранатовыми породами, такъ какъ и въ послѣднихъ обычно колчеданы являются однимъ изъ самыхъ юныхъ по времени своего образованія компонентовъ. Сходство увеличивается еще и тѣмъ, что, какъ отмѣчалось выше, и въ Глафиринскомъ рудникѣ въ контактовой зонѣ попадаются отдѣльныя гнѣзда гранатово-кальцитово-эпидотовыхъ, проникнутыхъ сульфидами, породъ. Слѣдов. въ концѣ-концовъ отличіе Глафиринскаго мѣсторожденія отъ мѣсторожденій, подобныхъ Терезіи, Алексѣевскому, Каялыхузену и др., сводится къ тому, что здѣсь вслѣдствіе нѣсколько иного состава магмы и б. мож. прилегающихъ известняковъ условія для образованія большихъ массъ контактныхъ известково-силикатныхъ породъ были, повидимому, менѣе благоприятны.

Вышеописанныя массы колчедановъ, встрѣченныя въ шахтѣ Глафиринскаго рудника, прослѣжены по простиранію на 10 саж.; въ направленіи къ сѣв.-востоку и къ югу онѣ начинаютъ утоняться; вглубь по паденію (по направл. къ западу) залежь не развѣдана далеко, и пока еще сохраняетъ свою мощность.

На площади Глафиринскаго отвода шурфами, шахтами и другими развѣдочными работами присутствіе мѣдныхъ рудъ прослѣжено на протяженіи около 180 саж. Нѣкоторыя изъ этихъ развѣдочныхъ работъ доставили значительныя количества окисныхъ мѣдныхъ рудъ, какъ, напр., карьеръ близъ шахты № 3, гдѣ эти руды опять-таки связаны съ сіенитами, соприкасающимися съ кристаллическими известняками. Въ общемъ, развѣдочныя работы вытянуты въ линію NNO-ваго направленія по предполагаемому направленію контакта известняковъ съ сіенитомъ. Зона окисленія (преобладаніе окисленныхъ рудъ надъ сѣрнистыми) идетъ въ шахтахъ до глубины 7 — 9 саж., но окисныя руды встрѣчаются и много ниже. Доисторическія (чудскія) выработки находимы были въ шахтахъ на глубинѣ 7 саж. отъ поверхности. По любезно сообщеннымъ мнѣ инженеромъ М. Ф. Деларю свѣдѣніямъ, запасъ подготовленныхъ къ добычѣ на Глафиринскомъ рудникѣ рудъ опредѣлялся прибл. въ $2\frac{1}{2}$ милліона пудовъ. Но въ общемъ мѣсторожденіе развѣдано еще очень мало, и болѣе точно запасы его не выяснены.

Я пользуюсь здѣсь случаемъ отмѣтить, что на площади Глафиринскаго рудника наблюдается значительная магнитная аномалія. Какъ сообщилъ мнѣ М. Ф. Деларю, склоненіе магнитной стрѣлки доходитъ здѣсь до 17° къ востоку, между тѣмъ какъ на Антонининскомъ рудникѣ оно составляетъ всего лишь $7\frac{1}{2}^\circ$ къ востоку.

Кромѣ бѣгло очерченныхъ на предыдущихъ страницахъ, въ Уленьскомъ районѣ извѣстенъ еще цѣлый рядъ пунктовъ, гдѣ имѣются признаки мѣдныхъ мѣсторожденій (по рч. Ходо, на берегу озера Боголокуль, по дол. Харлыгаша, Андреевскій отводъ и др.). Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ владѣльцами Уленьскаго предпріятія производились поиски и развѣдки на мѣдь, не приведшіе, однако, пока къ положительнымъ резуль-

татамъ (по Харлыгашу, по Хазахъ-хасхану); другія находятся еще въ стадіи развѣдочной.

„Андреевскій“ отводъ.

Нѣкоторыя надежды возлагались на т. наз. Андреевскій рудникъ, открытый недавно вер. въ $1\frac{1}{2}$ къ NO отъ Антоининскаго рудника. Этотъ рудникъ находился при мнѣ въ стадіи первоначальной развѣдки. Въ развѣдочной шахтѣ 8-саженной глубины здѣсь виденъ былъ непосредственный контактъ краснаго разрушеннаго гранита съ кремнистымъ, переполненнымъ гнѣздами и прожилками кальцита известнякомъ, наклоненнымъ п. у. не болѣе 10° — 15° къ ONO. Вдоль контакта тянется зона, обогащенная сульфидами (пиритомъ и халькопиритомъ). Эта зона ближе къ поверхности достигала мощности до 1 метр. и показывала крутой наклонъ къ N, а съ углубленіемъ утонялась до 18 мм. и пріобрѣтала почти вертикальное положеніе. Кромѣ того вкрапленность сульфидовъ разсѣяна и въ самыхъ известнякахъ. Мѣсторожденіе слабо развѣдано.

„Заводскій“ отводъ.

Заводскій отводъ былъ открытъ также въ самое послѣднее время. Это мѣсторожденіе находится на склонѣ Сухого лога, открывающагося справа въ Тарбанъ близъ завода ниже Уленьскаго поселка. Во время моего посѣщенія оно находилось также въ стадіи первоначальной развѣдки. Въ одной изъ развѣдочныхъ канавъ виденъ былъ контактъ сіенита съ кристаллическими сѣрыми известняками, почти поставленными на голову. Известняки отдѣляются отъ сіенитовъ зоной до $2\frac{1}{2}$ метр. мощности темныхъ гранатовыхъ породъ, содержащихъ вкрапленность халькопирита и пирита. Въ известнякахъ точно также наблюдаются вкрапленія колчедановъ, хотя

и въ меньшемъ количествѣ. Благонадежность этого мѣсторожденія остается подѣ вопросомъ.

„Михайловскій“ отводъ.

По восточной окраинѣ сѣвернаго изъ упоминавшихся мною выше при общемъ описаніи Уленьскаго района гранитныхъ массивовъ, въ предѣлахъ контактовой (съ известняками) зоны владѣльцами Уленьской группы рудниковъ производились, какъ я указывалъ, въ нѣсколькихъ мѣстахъ, преимущественно въ тѣхъ, гдѣ находимы были слѣды чудскихъ работъ, поиски и развѣдки на мѣдь, не увѣнчавшіеся, однако, практическими результатами. Большинство шурфовъ заложено было въ известнякахъ, и въ нихъ встрѣчались главнымъ обр. окисныя руды, гранатовыя же породы, наиболѣе характерныя спутники мѣдныхъ мѣсторожденій даннаго района, констатированы не были. Въ 1912 г., во время геологическихъ изслѣдованій района, я обнаружилъ на западномъ берегу оз. Боголокуля (иначе Харлыгаша), отступя нѣсколько къ сѣверу отъ брошенныхъ развѣдочныхъ шурфовъ, значительныя скопленія авгито-гранатовыхъ породъ, содержащихъ и сульфиды и окисныя мѣдныя руды. Это мѣсторожденіе, на которомъ никакихъ древнихъ работъ не видно, пока не развѣдано, хотя заслуживаетъ несомнѣнно вниманія. Болѣе подробный осмотръ его, произведенный инженеромъ М. Ф. Деларю, обнаружилъ здѣсь 3 штока гранатовыхъ породъ, мѣстами довольно богатыхъ колчеданами.

Гранатовыя породы найдены также на правомъ берегу Тарбана пониже Сосноваго ключа и по правой сторонѣ Б. Уленя противъ устья р. Каро.

Однимъ изъ мѣстныхъ куреньщиковъ еще въ 1911 г. доставлены были М. Ф. Деларю куски состоявшей изъ зернистыхъ агрегатовъ пистацита породы, найденной въ горахъ вер. въ 3 км. SW отъ рудничнаго поселка. Благодаря любезному содѣйствію М. Ф. Деларю, рабочій провелъ меня къ мѣсту своей находки. При осмотрѣ выяснилось, что здѣсь развиты кристаллическіе известняки, прорванные сіенитами; контактовый поясъ сопровождается довольно значительными массами контактныхъ породъ, представленныхъ то смѣсью гранатовъ, пироксена, кварца и кальцита, то эпидотомъ, кварцемъ, кальцитомъ, актинолитомъ и т. п. Сульфиды (мѣди и желѣза) попадаютъ въ этихъ породахъ довольно часто, хотя и въ относительно небольшомъ количествѣ. Если не ошибаюсь, здѣсь въ послѣдствіи произведены были небольшія развѣдки, пока не приведшія, впрочемъ, къ опредѣленнымъ результатамъ.

На лѣвомъ крутомъ берегу р. Караташа противъ устья рч. Сахаръ, въ осыпяхъ на свитѣ метаморфическихъ красновѣтныхъ известковыхъ сланцевъ и пудинговъ попадаютъ, какъ сообщали мнѣ М. Ф. Деларю и Г. Г. Тихоновъ, куски борнита и халькопирита. Г. Тихоновъ былъ такъ любезенъ, что указалъ мнѣ это мѣсто. Въ свалахъ намъ дѣйствительно удалось найти нѣсколько кусочковъ руды (халькопирита и халькоцита). Однако, коренное мѣсторожденіе, откуда происходятъ эти свалы, остается пока невыясненнымъ. Ниже этого мѣста въ лѣвомъ берегу Караташа видны мощные дейки діабазовъ, прорывающихъ вышеупомянутые сланцы.

Не подлежитъ сомнѣнію, что съ теченіемъ времени, если будутъ продолжаться тщательные поиски и геологическія изслѣдованія, будетъ обнаружено еще не одно контактное мѣсторожденіе мѣди, подобное вышеописаннымъ. Въ пользу

этого говорить какъ общій характеръ геологическаго строенія мѣстности, такъ и приведенные выше многочисленные примѣры находокъ гранатовыхъ породъ въ этомъ районѣ даже при тѣхъ сравнительно бѣглыхъ изслѣдованіяхъ, какія производились до сихъ поръ.

Свинецъ.

Въ концѣ лѣта 1912 г. на площади рудника „Юлія“ у самаго поселка (у сѣв.-западн. окраины его) произведены были развѣдки мѣсторожденія свинцоваго блеска, указаннаго, если не ошибаюсь, М. Ф. Деларю. Геологическія условія здѣсь таковы. Долина того лога, въ которомъ расположенъ заводъ и поселокъ „Юлія“, пересѣкается здѣсь въ поперечномъ направленіи 5 саженой жилой порфирита то чернаго, то красноватаго цвѣта. Послѣдняя разность густо усыяна блестками пирита, и п. м., при гипокристаллинъ-порфировой структурѣ, оказывается состоящей въ основной массѣ изъ зернистой смѣси штрихованныхъ и нештрихованныхъ полевыхъ шпатовъ и рѣдкихъ зеренъ цвѣтнаго минерала (преимущ. пироксена). Порфировыя выдѣленія представлены плагіоклазами изъ ряда олигоклазъ-андезиновъ и авгитомъ, рѣже нештрихованнымъ полевымъ шпатомъ; авгитъ б. ч. превращенъ во вторичную роговую обманку и хлоритъ. Всѣ составныя части породы очень несвѣжи, порода обогащена пиритомъ и карбонатами и замѣтно вскипаетъ съ *HCl*. Темная разность содержитъ въ выдѣленіяхъ первой генераціи, кромѣ пироксена, много свѣжаго идіоморфнаго біотита. Жила наклонена къ NNW п. угл. до 40° къ горизонту и налегаетъ на толщу кристаллическихъ известняковъ, также падающихъ къ NNW п. у. въ 40° , слѣдов. какъ бы перекрытыхъ порфиритомъ. Ближе къ контакту съ порфиритомъ известняки превращены въ грубозернистые мраморы. Въ известнякахъ въ нѣкоторомъ удаленіи отъ ле-

жачаго бока порфірита проходить прослой мощностью до 2 саж., мѣстами, впрочемъ, выклинивающійся, содержащій свинцовый блескъ, окисныя мѣдныя руды, окислы желѣза, углекислыя соединенія свинца, углекислыя и кремнекислыя соединенія цинка и т. п. Рудныя массы представлены въ отвалахъ главн. образомъ продуктами, характерными для зоны „желѣзной шляпы“; онѣ имѣютъ пористый видъ, тяжеловѣсны, обильно покрыты съ поверхности желѣзистыми корками, а внутри имѣютъ палево-бурый цвѣтъ и болѣе плотны. По опредѣленіямъ А. В. Николаева, эти послѣднія массы содержатъ до 37,68% цинка. Развѣдочная шахта прошла по паденію породъ ок. 20 саж., и была временно приостановлена въ виду того, что выяснился гнѣздовый характеръ мѣсторожденія.

Въ настоящемъ отчетѣ я не упоминалъ о множествѣ второстепенныхъ пунктовъ, гдѣ производились развѣдки и поиски на мѣдь, какъ въ Уленьскомъ, такъ и въ Карышскомъ и въ Сухо-Ербинскомъ (окрестности рудника „Юлія“) районахъ. Эти подробности найдутъ себѣ мѣсто въ полномъ отчетѣ.

Въ заключеніе я хотѣлъ бы указать вкратцѣ на нѣкоторые найденные мною во время геологическихъ изслѣдованій отчетнаго года минералы, о присутствіи которыхъ въ данномъ районѣ въ литературѣ до сихъ поръ не имѣлось никакихъ свѣдѣній.

Скаполиты встрѣчаются въ контактныхъ породахъ Глафиринскаго рудника въ качествѣ спутника другихъ контактныхъ минераловъ. Кромѣ того, значительныя скопленія пироксеново-скаполитовыхъ породъ найдены на лѣвомъ склонѣ Тарбана вер. въ 2 выше рудничнаго поселка. И здѣсь эти породы приурочены къ контактовой зонѣ известняковъ съ глубинными породами.

Бариты въ видѣ конкрецій и гнѣздъ въ кристаллическихъ

известнякахъ найдены мною на горѣ въ раскопкахъ, въ недалекомъ разстояніи къ SO отъ Антонининскаго рудника.

Эпидотовыя породы (эпидозиты), въ связи съ гранатовыми породами констатированы, какъ уже сказано выше, по горамъ въ истокахъ Писарскаго ключа, вер. въ 3 къ SW отъ поселка рудника Улень, также въ контактовой зонѣ.

Везувіаны. Мѣсторожденіе прекрасныхъ везувіановъ, по совершенству огранки и размѣрамъ не уступающихъ вилюйскимъ, открыто мною на сопкѣ въ 335,5 саж. абс. выс., въ недалекомъ разстояніи къ OSO отъ рудника „Юлія“. Везувіаны эти буро-го цвѣта. Отдѣльные, хорошо образованные со всѣхъ сторонъ кристаллы достигаютъ до 7 см. длины и до 5 см. толщины. Они заключены въ грубопластовую породѣ, представляющей контактно измѣненный известнякъ, и состоящей изъ грубозернистой смѣси свѣтлозеленовато-желтыхъ гранатовъ (гроссуляра), пироксеновъ и кальцита. Пласты этой породы наклонены довольно круто къ сѣверу и налегаютъ непосредственно на описанную выше темную мелкозернистую пироксенитовую породу. Микроскопическое изслѣдованіе показало, что эти везувіаны рѣзко зональны, обладаютъ слабымъ двупреломленіемъ, и наряду съ этимъ сильной дисперсіей двупреломленія, вслѣдствіе чего въ разрѣзахъ, параллельныхъ оси c , они кажутся при скрещенныхъ николяхъ состоящими изъ разноцвѣтныхъ, параллельныхъ другъ другу полосъ различнаго оптическаго знака. Въ разрѣзахъ, перпендикулярныхъ къ оси c , они иногда обнаруживаютъ слабую степень двуосности. Кромѣ того въ продольныхъ сѣченіяхъ, при достаточной толщинѣ шлифа, въ нихъ наблюдается часто расплывчатая рѣшетчатая структура, подобная микроклиновой структурѣ полевыхъ шпатовъ. Эта структура выступаетъ отчетливѣе всего не при діагональномъ положеніи шлифа, а когда послѣдній отклоненъ на небольшой уголъ отъ поло-

женія погасанія. Такую же точно картину даютъ разрѣзы параллельные (111). Всѣ шлифы, параллельные оси *c*, независимо отъ своего положенія, обнаруживаютъ весьма отчетливый плеохроизмъ: по *c*—лимонно-желтый, по *a*—сѣрый съ чуть замѣтнымъ розовымъ оттѣнкомъ. Интенсивность плеохроизма пропорціональна толщинѣ шлифа, но онъ улавливается отчетливо даже въ тонкихъ разрѣзахъ. Такого рѣзкаго распада на оптически разнородные секторы и такой *Sanduhrstruktur*, какъ въ вилуитахъ, въ нашихъ везувіанахъ не замѣчается. Но въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ, проведенныхъ параллельно базису черезъ грани пирамиды ($\perp$ къ оси *c*), наблюдается квадратное центральное поле, строго параллельное наружнымъ очертаніямъ кристалла и нѣсколько болѣе густо окрашенное, чѣмъ наружная зона, отдѣляющаяся отъ него тонкой рамкой двупреломляющаго вещества. Въ оптическомъ отношеніи наши везувіаны должны быть отнесены къ т. наз. „хромоциклитамъ“ Клейна ¹⁾. Что касается химическаго ихъ состава, то достойно замѣчанія, что по изслѣдованіямъ Б. Г. Карпова въ этихъ везувіанахъ, какъ видно изъ приводимаго ниже анализа, констатированы замѣтныя количества бора при полномъ отсутствіи фтора ²⁾. Если эти данныя подтвердятся дальнѣйшими анализами, то въ нихъ мы будемъ имѣть, послѣ вилуитовъ, наиболѣе богатые боромъ везувіаны. Но парагенетическія отношенія мѣсторожденія „Юліи“ все же отличны

¹⁾ C. Klein. Optische Studien an Granat, Vesuvian und Pennin. Sitzungsber. K. Preussisch. Akad. Wissensch. Berlin. 1894. 2. HBd. p. 723—772.

Idem. Ueber einen Zusammenhang zwischen optischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung beim Vesuvian. Sitz. K. Preus. Ak. Wiss. 1904 I HBd. p. 653—658.

²⁾ Главачъ, подробно занимавшійся изученіемъ дисперсіи двупреломленія въ везувіанахъ (см. С. Главачъ: Bestimmung der Doppelbrechung für verschiedene Farben an einigen Mineralien. Т. М. Р. М. 1902. В. 21 Н. 2. р. 107—155), предлагаетъ подраздѣлить всѣ везувіаны на фторсодержащіе,

отъ Вилуйскаго, и прежде всего здѣсь отсутствуютъ наиболѣе характерные спутники вилуита, именно ахтарэгдиты ¹⁾. Анализъ везувіана, произведенный въ лабораторіи Геологическаго Комитета А. В. Николаевымъ и Б. Г. Карповымъ (опредѣленіе бора), далъ слѣдующіе результаты:

	I	II	Среднее	
SiO_2	36,05	35,95	36,00	
TiO_2	1,52	1,39	1,46	
Al_2O_3	15,48	15,32	15,40	
Fe_2O_3	2,38	2,35	2,37	
FeO	1,41	—	1,41	
MnO	Сл.	Сл.	Сл.	
CaO	35,80	35,70	35,75	
MgO	4,63	4,77	4,70	
K_2O	—	0,13	0,13	
Na_2O	—	0,07	0,07	
H_2O	2,07	2,19	2,13	
Fl	нѣтъ	нѣтъ	нѣтъ	
B_2O_3	—	—	0,68	(среднее изъ трехъ опредѣленій).
	99,34	99,87	100,07	

Уд. вѣсъ при 15° С. 3,395.

Надо замѣтить, что вполне однородный матеріалъ для анализа добыть почти невозможно, такъ какъ во всѣхъ кристаллахъ на-

за которыми онъ рекомендуетъ сохранить названіе везувіаны, и несо- держащіе фтора, которые онъ предлагаетъ называть идокразами; наши везувіаны слѣдов. надлежитъ отнести къ послѣдней категоріи. Это вполне согласуется съ ихъ оптическими свойствами, такъ какъ по Главачу свободные отъ фтора везувіаны обладаютъ болѣе слабымъ двупреломленіемъ и болѣе сильной дисперсіей послѣдняго.

¹⁾ См. Р. Маакъ. Вилуйскій округъ Якутской области. ч. II. СПб. 1886. стр. 335—346, 352—353.

Р. Прендель. О вилуитѣ (сравнительно-минералогическое изслѣдованіе). Зап. Новор. Об. Ест. т. XII, вып. I, 1887. Одесса.

блюдаются вроски зеренъ пироксеновъ, гранатовъ и пр. Повидимому, за счетъ такихъ примѣсей (рутила?) слѣдуетъ отнести обнаруженный анализами въ нашихъ идокразахъ титанъ.

Ниже я привожу съ любезнаго разрѣшенія А. Е. Ферсмана составленное имъ описаніе кристаллической формы везувіановъ изъ новаго мѣсторожденія. Пользуюсь при этомъ случаемъ выразить свою живѣйшую признательность А. Е. Ферсману какъ за сообщаемыя имъ данныя, такъ и за чертежи, которыми иллюстрируется описаніе.

Въ заключеніе я долженъ сдѣлать нѣсколько замѣчаній о прилагаемой геологической карточкѣ. Топографическая основа ея составлена на основаніи имѣющихся въ нашемъ распоряженіи инструментальныхъ двухверстныхъ съемокъ, произведенныхъ въ 1912 г. кап. Бильскимъ. Только положеніе рудниковъ Ожидаемаго, Тансывай и Алексѣевского пришлось нанести весьма приблизительно, такъ какъ для этого небольшого района мы пока не располагаемъ точной топографической основой. Нанесеніе, хотя бы весьма приблизительное, названныхъ рудниковъ казалось мнѣ полезнымъ для облегченія читателю возможности ориентироваться при чтеніи соответственной части текста. Что касается распространенія различныхъ отложеній и различныхъ типовъ горныхъ породъ, то въ этомъ отношеніи пришлось прибѣгнуть къ значительной схематизаціи. Такъ, области распространенія эффузивныхъ горныхъ породъ, которыя въ текстѣ подраздѣляются на цѣлый рядъ типовъ, на картѣ показаны одной краской. Области распространенія жильныхъ изверженныхъ породъ на картѣ, во избѣжаніе пестроты и по условіямъ мелкаго масштаба, показаны б. ч. выходомъ одной или нѣсколькихъ жилъ, хотя въ

натурѣ эти выходы насчитываются десятками, и т. д. Всѣ эти детали могутъ найти себѣ мѣсто на картахъ болѣе крупнаго масштаба.

О кристаллической формѣ везувіана изъ Минусинскаго уѣзда.

А. Е. Ферсмана.

Кристаллы бурого цвѣта достигаютъ 7 сантиметровъ длины по вертикальной оси и почти такой же величины по другимъ кристаллическимъ осямъ. Характерно ясно выраженное скорлуповатое строеніе, благодаря которому можно легко снимать съ нѣкоторыхъ кристалловъ двѣ-три оболочки. При этомъ необходимо отмѣтить, что элементы ограниченія сохраняютъ свою рѣзкость и блескъ граней. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ во внутреннихъ оболочкахъ формы $f \{210\}$, $t \{331\}$, $s \{311\}$ оказались лучше развитыми, чѣмъ въ наружныхъ. Наружная оболочка нерѣдко переходила въ скопленія желтоватаго grosсуляра. Всѣ эти наблюденія до мельчайшихъ деталей отвѣчаютъ тому, что описано Кокшаровымъ ¹⁾ и Пренделемъ ²⁾ на кристаллахъ вилуита. Мною были обнаружены слѣдующія кристаллическія формы (см. проекцію):

$c \{001\}$, $a \{100\}$, $m \{110\}$, $o \{101\}$, $f \{210\}$, $p \{111\}$, $s \{311\}$, $t \{331\}$.

Всѣ онѣ принадлежатъ къ наиболѣе обычнымъ формамъ везувіана и представляютъ какъ разъ ту же комбинацію, что и вилуитъ съ Вилуя.

13/II 1913.

¹⁾ N. Kokscharow. Mater. Miner. Russl. 1853. I стр. 111.

²⁾ Р. Прендель. О вилуитѣ. Зап. Новор. Общ. Ест. Одесса. XII. 2, стр. 1—51, особенно стр. 8.

Форма $s \{001\}$ никогда не достигает большого развитія, но съ другой стороны рѣдко отсутствуетъ. Рефлексъ идеальный.

Форма $a \{100\}$ обыкновенно развита очень сильно и преобладаетъ надъ формой $m \{110\}$. Обыкновенно она лишена какой-либо структуры, изрѣдка покрыта, особенно въ большихъ кристаллахъ, неправильными вициналоидами, вытянутыми по вертикальной оси.

Форма $m \{110\}$ въ маленькихъ кристаллахъ уступаетъ формѣ a , въ большихъ она, наоборотъ, дѣлается доминирующей. Рефлексъ у нея значительно хуже, чѣмъ у формы a , покрыта она вициналоидами, вытянутыми по вертикальной оси и напоминающими аналогичныя фигуры на вилуитахъ.

Форма $o \{101\}$ присутствуетъ почти на каждомъ кристаллѣ, хотя въ большинствѣ случаевъ развита въ видѣ тончайшей полоски, замѣтной лишь въ лупу. На нѣкоторыхъ большихъ кристаллахъ она достигаетъ значительнаго развитія. Рефлексъ однородный, немного вытянутый въ зонѣ rar .

Форма $f \{210\}$, подобно предыдущей, присутствуетъ почти на каждомъ кристаллѣ въ видѣ очень тоненькой полосочки. Мною не было встрѣчено ни одного кристалла, въ которомъ бы не наблюдалось этой формы. Рефлексъ идеальный.

Форма $p \{111\}$ очень сильно развита на всѣхъ кристаллахъ, и вмѣстѣ съ a и m обуславливаетъ внѣшній обликъ кристалловъ. Рефлексы недурны.

Форма $s \{311\}$ наблюдалась мною только на трехъ кристаллахъ въ качествѣ маленькой площадки, притуплявшей ребро между p и a . Рефлексъ идеальный.

Форма $t \{331\}$ на маленькихъ кристаллахъ не наблюдалась мною ни разу. Зато на большихъ она достигала иногда значительнаго развитія, какъ это видно изъ прилагаемаго чертежа.

Измѣренія кристалловъ весьма затруднялись значительной

ихъ величиной. Для измѣреній пришлось въ виду этого отбить нужные участки. Тѣмъ не менѣ нельзя не обратить вниманія на превосходные рефлексы большинства плоскостей. Если въ будущемъ, при сборѣ новаго матеріала, будутъ собраны кристаллы и меньшихъ размѣровъ, то точное кристаллографическое изслѣдованіе вещества представитъ весьма значительный интересъ. Наиболѣе часто встрѣченныя комбинаціи изображены на прилагаемыхъ чертежахъ.

Recherches géologiques dans la partie occidentale du district de Minoussinsk en 1912.

Par J. Edelstein.

Résumé.

La région étudiée par l'auteur en 1912 dans la partie occidentale du district de Minoussinsk comprend les embranchements NE du Kousnetzky Alatau. Elle abonde en éminences fortement érodées d'une hauteur moyenne et s'abaisse un peu en général du SW vers le NE depuis la vallée du Karatach jusqu'aux sources des rivières Erba et Son. Dans la partie occidentale de cette région il y a des côtes jusqu'à 1400 m. de hauteur absolue, tandis que dans la partie située au NE on rencontre rarement des hauteurs dépassant 850 m.

L'élément orographique le plus important est la haute crête qui s'étend suivant le méridien et qui sépare les rivières Touim et Karych. Ailleurs ce sont des groupes de montagnes qui ne forment pas des crêtes plus ou moins régulières.

Le caractère du pays montagneux, bien prononcé, n'apparaît que dans la vallée du Karatach et en partie dans celle de l'Oulen. Les vallées des autres cours d'eau de la région étudiée sont ouvertes et peu profondes. Beaucoup de ces vallées, bien accusées dans la topographie, restent complètement sèches. La partie située entre les cours inférieurs du Son et du

Karych, représentant une ancienne région fortement érodée, a un relief peu accusé.

Il convient mentionner spécialement une dépression importante située suivant le Malyi Oulen près de son confluent avec le Bolchoï Oulen, qui mesure 15 km. de longueur et 6 de largeur. Comme on le verra dans la suite, cette dépression diffère aussi des localités voisines par sa composition géologique. Il est possible qu'autrefois, à une époque peu lointaine au point de vue géologique, cette dépression ait été occupée par un lac.

La composition géologique de la partie étudiée du district de Minoussinsk est assez variée. Les dépôts sédimentaires, non modifiés et métamorphiques, y alternent avec les affleurements des roches cristallines différentes.

Les sédiments métamorphiques sont formés: 1) en grande partie par des quartzites et marbres durs, grenus, blancs ou jaunes et 2) différents calcaires non fossilifères, avec une forte odeur, qui alternent avec les schistes siliceux et argileux. Ces derniers calcaires atteignent une grande puissance et s'étendent à travers toute la région sous forme d'une large bande de direction ENE, en formant toute une série de plis aigus rompus par les pénétrations de roches éruptives.

Sur cette formation repose une série bigarrée, fortement disloquée, formée de schistes rouges, verdâtres et bruns, de brèches, de grès schisteux et de grès. Cette série s'observe sur le cours supérieur du Son, au voisinage du lac Iguerkoul, puis sur le Tarban et le Karatach. Sur le Son elle est séparée des calcaires foncés inférieurs par des couches de poudingue métamorphosée. Entre le Karatach et le Tarban cette série est de même traversée par des roches éruptives et a subi un métamorphisme intense.

Les dépôts sédimentaires non métamorphosés jouent dans cette région un rôle insignifiant. Ils sont formés par des grès rouges et des calcaires contenant une faune caractéristique pour le Dévonien de Minoussinsk.

La découverte du Dévonien sur l'Oulen dans la dépression indiquée plus haut, présente un intérêt tout particulier. Près du village Tounzoukh on rencontre dans les éboulis des

morceaux de calcaires avec *Monticulipora fibrosa* Goldf., *Spirifer chechiel* de Kon., *Strophalosia* (?) *productoides* Murch. et *Rhynchonella Lopatini* Stuck. Les calcaires grossièrement stratifiés, qu'on extrait dans les carrières près du village Tassaldjin, abondent en coquilles de *Nucleospira* (?) *Tokwanensis* Kays. ¹⁾, on y rencontre encore *Grammysia* sp. Le Dévonien a été encore rencontré sur le cours inférieur du Son.

L'auteur s'arrête ensuite sur l'indication du professeur Frech ²⁾ quant à la présence du Dévonien inférieur (Coblenzien) dans le district de Minoussinsk et fait cette remarque que les formes, qui ont suggéré cette conclusion au prof. Frech, se rencontrent dans ce district simultanément avec la faune caractéristique pour le Dévonien moyen. Mais en même temps il trouve que dans les coupes du village Beiskoïé on peut subdiviser le Dévonien en deux assises: 1) l'assise inférieure avec de nombreuses *Pterinea* et 2) l'assise supérieure avec *Brachiopodes* décrits autrefois par M. Stuckenberg et considérés jusqu'ici comme caractéristiques du Dévonien moyen d'après les travaux de Th. Tchernychew.

Les dépôts postpliocènes et récents sont représentés par des alluvions fluviales et des dépôts lacustres (conglomérats, sables, boue, tourbières de marécage etc.) qui comblent les vallées. Dans beaucoup de celles-ci, surtout dans les parties marécageuses, le sol reste toujours gelé.

Les roches éruptives occupent des espaces beaucoup moindres que les dépôts sédimentaires. Au point de vue lithologique elles présentent de nombreuses variétés.

Parmi les roches de profondeur il faut avant tout mentionner les granitites amphiboliques et pyroxénitiques reliées aux syénites et granodiorites. Elles sont développées entre le Karych et le Son, suivant le Karatach, le Tarban, le ruisseau de Karasouk (cours supérieur de la Biura) etc. Ces roches sont postérieures aux terrains métamorphiques les plus récents, qu'elles traversent sous forme de filons et de masses intrusives.

¹⁾ = *Spirifer* (*Martinia*) *inflatus* aff. China, B. V, p.

²⁾ F. Richthofen: China, B. V, 1911, p. 22—25.

Les roches amphiboliques plus basiques, comme les diorites, gabbro-diorites et amphibolites massives reliées à ces dernières, sont surtout développées dans la partie occidentale de la région, où elles forment des massifs importants (comme par ex. Sorakhgol, montagnes en face de l'embouchure du Karo, massif du mont Bu etc.). Ces roches sont de même postérieures aux terrains métamorphiques, mais plus anciennes que les granitites, dont les apophyzes les pénètrent sous forme de veines.

Les syénites augitiques et les roches gabbroïdes qui leur sont liées, identiques à celles du mont Kogtakh suivant la rivière Touim, décrites ailleurs par l'auteur, ont été rencontrées sur le cours supérieur de la Biura et à l'Ouest du cours moyen du Son; dans cette dernière localité elles forment un petit batholithe autonome. De même un autre batholithe autonome, un peu différent par ses caractères pétrographiques, est constitué par les roches profondes de la région de la mine „Iulia“. Ce sont surtout les variétés des syénites pyroxénitiques, tantôt quartzifères, tantôt sans quartz, qui sont représentées ici.

Parmi ces roches une variété rouge qui se caractérise au point de vue minéralogique par la prédominance importante dans la composition des feldspaths alcalins (microperthite) et du diopside verte mérite d'être mentionnée. Les syénites alcalines identiques, tantôt sans quartz, tantôt voisines du granite par la proportion du quartz, se rencontrent encore sur le versant oriental de la crête qui sépare le Karych du Touim. Ces syénites alcalines semblent être postérieures aux granitites grises et syénites augitiques du type de Kogtakh.

Les roches de profondeur contiennent quelquefois localement des filons d'aprites, pegmatites, lamprophyres et de quartz.

Dans la région de la mine „Iulia“ et dans quelques autres endroits les roches de profondeur passent insensiblement sur la périphérie aux variétés porphyriques, qui les relient ainsi aux roches effusives développées également dans la région étudiée.

L'auteur subdivise les roches effusives de cette partie du district de Minoussinsk en quelques groupes d'après leur âge géologique et leur caractère lithologique.

Dans le groupe le plus ancien entrent les porphyrites basiques et les diabases, traversées par des veines de granitites et d'aprites et transformées dans la plupart des cas en roches amphiboliques (amphibolites). On les rencontre sur les montagnes entre le Karych et le Touim, dans le massif Sorakhgol etc.

Ensuite vient une série très variée de roches, d'âge paléozoïque, probablement dévonien, représentée par des diabases (ophitiques), porphyrites diabasiques, porphyrites amphiboliques et augitiques (paléoandésites), porphyrites quartzifères, felsites, orthophyres, porphyres quartzifères et par des tufs et brèches très puissants, qui les accompagnent. Ces roches sont presque toujours remplies de produits secondaires (limonite, chlorite, carbonates). Elles constituent les longues bandes montagneuses entre le Son et le Karych, au Sud de la Soukhaïa Erba, dans la dépression de l'Oulen et dans plusieurs autres endroits. En outre elles pénètrent en veines innombrables dans les terrains métamorphiques, en les rendant métallifères. Leur âge paléozoïque (dévonien) est démontré par ce fait qu'à la base des terrains sédimentaires non modifiés à la faune dévonienne, dans les environs du lac Chounet et ailleurs, se trouvent les conglomérats riches en cailloux de ces roches. L'auteur considère que ce fait démontre, que le Kouznetzky Alatau avait-déjà existé comme pays montagneux au moment de la transgression dévonienne. Mais il pense qu'il n'y a pas encore suffisamment de données pour permettre de considérer la partie orientale du Kouznetzky Alatau comme appartenant au faite primitif (älteste Scheitel) du continent asiatique.

Les roches effusives les plus récentes sont celles plus basiques comme les mélaphyres (porphyrites basiques) et diabases à olivine, qui traversent sous forme de masses intrusives et de filons tous les dépôts sédimentaires de la région, même les plus récents. Leur état de fraîcheur coïncide parfaitement avec leur âge plus récent. Elles se rencontrent dans la dépression de l'Oulen, sur le cours inférieur du Son, au voisinage du lac Chounet et en d'autres endroits.

Une importante partie du compte-rendu est consacrée à la description des matériaux utiles.

L'or des alluvions—très pauvre—est connu sur le Tarban et l'un de ses affluents (ruisseau Antonininsky); il n'a pas été exploité pour le moment.

Cuivre. L'auteur s'arrête plus longuement sur la description des gisements de *cuivre*, qui sont assez nombreux ici et donnent lieu aux entreprises les plus importantes de la région (mines „Iulia“ et de l'Oulen).

Pour le moment la mine „Iulia“ située dans le bassin de la rivière Erba, à 65 kilom. à l'Ouest, près du Ienisseï, et le groupe des mines de l'Oulen sur le Tarban (affluent droit de l'Oulen), approximativement à 65 kilom. au WSW de la mine „Iulia“, se trouvent en exploitation; en outre on connaît encore quelques gisements prospectés ou abandonnés pour le moment qui n'ont pas jusqu'ici de valeur industrielle: ce sont les mines „Teresia“, „Alexeïevsky“, Daryinsky“, „Tansyvaï“, „Kladbichtchensky“, „Litvino“, „Saraïny“, „Medvedka“ etc.

Tous ces gisements de cuivre appartiennent aux gîtes de contact et ne diffèrent l'un de l'autre que par quelques particularités.

Dans le groupe des mines de l'Oulen les mines plus importantes sont celles de Glaphirinsky et Antonininsky.

Dans la mine Glaphirinsky, située sur la ligne de partage entre les rivières Tarban et Sakhar, on exploite un gisement au contact de la syénite avec les calcaires cristallins. Le minerai est formé surtout de sulfures (chalcopyrite pure) qui se rencontrent sous forme d'intercalations en lentilles, mesurant quelquefois jusqu'à 0,50 m. et davantage, au contact même de la syénite avec des calcaires qu'elle traverse en veines nombreuses. Par contre les calcaires au voisinage du contact avec la syénite sont dans la plupart des cas dépourvus de minerai et d'autres minéraux étrangers; ils sont assez purs et peuvent être employés comme fondants. Le minerai est accompagné de différents minéraux de contact: grenats (andradite), pyroxènes, épidotes, scapolithes, gros rhomboèdres de la calcite, blancs et roses etc. Mais en général les roches de contact, calcosilicatées (augitogrenatiques) sont ici faiblement représentées et ne se rencontrent que sous forme de petits amas, ce

qui est tout à fait caractéristique pour ce gisement. La profondeur des travaux les plus importants n'atteint jusqu'ici que 45 mètres. Certaines galeries d'accès donnent essentiellement des minerais oxydés de cuivre.

Dans le puits principal la chalcopryrite est accompagnée de petites quantités de pyrite, chalcosine, bornite, cuivre natif, molybdénite, oligiste, azurite, malachite et chrysocolle. La proportion moyenne du cuivre dans le minerai atteint $4\frac{1}{2}$ —5⁰/. Découverte il y a seulement 6 ans, la mine Glaphirinsky se trouve encore dans la période de reconnaissance. Néanmoins elle est considérée comme la mine la plus importante dans le groupe de l'Oulen, quoique sa richesse en minerai ne soit pas encore définitivement établie.

La mine Antonininsky, située sur le versant gauche du Tarban, exploite une masse de roches à grenats, pyroxènes et épidotes, de forme lenticulaire, mesurant 120 m. de longueur et 80 de largeur; ces roches se trouvent dans la zone de contact de la granitite (au Nord) et des calcaires cristallins (au Sud) fortement disloqués. Les minerais (pyrite, chalcopryrite, minerais oxydés de cuivre, oligiste) sont intercalés dans les roches grenatifères sans régularité, sporadiquement, ce qui fait pauvres les minerais du gisement Antonininsky (la teneur moyenne du cuivre dans ce minerai est inférieure à 3⁰/). Cependant, comparés aux minerais de la mine Glaphirinsky, ceux de la mine Antonininsky sont très fusibles: on les additionne avec avantage aux premiers comme matières fondantes. Ces minerais contiennent une quantité appréciable d'or et d'argent; c'est peut-être ce qui explique la présence de l'or dans le vallon Antonininsky mentionné plus haut. Le puits Antonininsky n'est pas profond jusqu'ici (près de 40 m.). La réserve totale du minerai de ce gisement est calculée approximativement en 8.000 tonnes. Non loin de la mine Antonininsky l'auteur a trouvé dans les calcaires des lentilles de baryte.

Dans la région de l'Oulen on connaît encore quelques endroits, où sont développées les roches augito-grenatiques avec des indices de minerai de cuivre (au voisinage du lac Bogolokoul, près de l'usine Oulen, près du village etc.). Un gise-

ment de cuivre, peu important, est aussi connu dans le vallon Khasakh-khaskhan qui se réunit au B. Oulen à 5 kilom. en aval de l'usine. Sur la rive gauche du Karatach, en face du ruisseau Sakhar, on rencontre dans les roches des morceaux de bornite, chalcosine et chalcopryrite.

La mine „Iulia“ est considérée maintenant comme la plus importante d'après son rendement dans le district de Minousinsk (l'usine „Iulia“ produit par an 260—320 tonnes de cuivre). Elle est située sur la ligne de partage de deux vallées sèches qui se réunissent avec la Soukhaïa Erba du côté gauche. Le gisement est subordonné à la série des calcaires siliceux métamorphiques, modifiés par les phénomènes de contact; ces terrains reposent sur un massif (batholithe) de syénites quartzifères passant sur la périphérie en variétés porphyriques. Les terrains contenant les minerais sont en outre traversés par plusieurs filons redressés (dykes) de granophyres, porphyres et porphyrites (paléoandésites). Les gîtes de minerais sont représentés par des masses lenticulaires intercalées à différents niveaux dans les terrains métamorphiques mentionnés plus haut à une distance inégale de leur contact avec les roches de profondeur. Comme ces lentilles, d'une forme généralement plate, possèdent les mêmes direction et inclinaison que les terrains encaissants, les industriels les appellent „couches métallifères“. Dans la partie septentrionale du gisement on en compte 4, se répartissant de bas en haut comme suit: couche Septentrionale, couche Russe, couche Française, couche Chinoise. Les amas de minerais (lenticulaires aussi), exploités dans la partie SE du gisement (puits № 9), quoique subordonnés à la même série de terrains, semblent cependant être autonomes; jusqu'ici on n'a pas encore pu établir leur relation avec les premiers.

Les roches métallifères pp. dites dans chacune des „couches“ sont constituées par un mélange à grains plus ou moins gros de silicates divers et d'autres minéraux (grenats, pyroxène, feldspaths, épidote, quartz, calcite etc.); cette constitution ne laisse pas de doute de l'origine épigénétique de contact de ce gisement.

Les minerais mêmes sont représentés par des sulfures (chalcoppyrite et pyrite) qui, étant les éléments les plus jeunes, sont distribuées dans la roche tantôt sous forme d'inclusions sporadiques, tantôt en lits minces parallèles. Par le caractère des minéraux qui accompagnent les sulfures, la grosseur du grain et la teneur en pyrite et chalcoppyrite la couche Chinoise se distingue sensiblement des couches Russe et Française, ainsi que de la couche Septentrionale. Au contraire les couches Russe et Française se ressemblent beaucoup; en outre d'après les travaux souterrains on pourrait supposer que ces deux couches dérivent d'un même amas. En dehors des minerais sulfures on rencontre aussi beaucoup de minerais oxydés.

En général la mine „Iulia“ est pauvre: la teneur en cuivre est en moyenne au-dessous de 3⁰/. Les réserves du gisement ne sont pas connues. La réserve hypothétique pour l'avenir prochain est approximativement évaluée en 50.000 tonnes.

Non loin de la mine „Iulia“ il y a encore quelques gisements peu connus (Medvedka, Saraïnyi, Litvino) d'une importance secondaire.

Les mines situées dans la région entre le Karych et le Son (Kladbichtchensky, Dariinsky, Tansyvaï, Térésia, Ojidaëmyi, Aléxeïevsky) se ressemblent d'après leurs conditions géologiques. Elles sont toutes des gites de contact typiques, des granites et des syénites avec les calcaires, et se caractérisent toutes par leurs irrégularités; les minerais sont reliés aux amas lenticulaires des roches augito-grenatifères et sont relativement pauvres dans toutes les mines. Aucun de ces gisements n'est exploité pour le moment. Dans la mine „Ojidaëmyi“ on rencontre des gros cristaux bien formés des grenats noirs (andradites). Dans la mine Alexeïevsky on trouve parfois molybdénite avec du cuivre. La mine Teresia (décrite par Pallas) a été encore exploitée au XVIII-ème siècle. Les minerais, en dehors du cuivre, contiennent de l'or et de l'argent en quantité appréciable.

Près du village de la mine „Iulia“ on a découvert depuis peu un petit gisement de plomb, non encore étudié; il se trouve au contact des calcaires cristallins avec un dyke de porphyrite de 10 m. de puissance.

Pour terminer l'auteur décrit en détail un gisement d'idocrases découvert par lui non loin de la mine „Iulia“. Ces minéraux sont empâtés dans une roche de contact à gros grain, formée de grenats, de pyroxène et de calcite. Les cristaux de vésuviane sont bruns, bien formés et mesurent 7 cm. de longueur et 5 cm. de largeur. Au point de vue chimique ces idocrases se caractérisent par l'absence de fluor dans leur composition et par une teneur notable en bore. Quant à leurs propriétés optiques ils sont de signe variable, à faible biréfringence et avec une forte dispersion.

A ce compte-rendu est jointe la note du Prof. A. Fersman sur les résultats de l'étude cristallographique des idocrases découverts par l'auteur dans le district de Minoussinsk au voisinage de la mine „Iulia“.

Les cristaux de l'idocrase sont formés par les faces, les plus communes pour cette espèce: c, a, m, o, f, p, s, t.

D'après la forme extérieure et la grandeur relative de ces faces ils ressemblent beaucoup aux cristaux de vilouite. Leur structure interne est très intéressante, étant formée par des couches superposées bien distinctes, qu'on peut enlever en dégageant des faces cristallines intérieures.

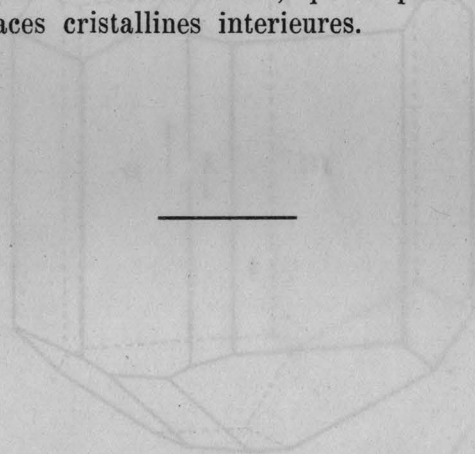


Рис. А. Ферсмана. Iul.

Кристаллы везувияна при Минусинском уезде

(Гора Борзиха, Красноярск)

КОНСТ

В. П. СЕВЕРОВ, ИЗВЕЩАНИЕ. — ДОПОЛНЕНИЕ. ДАН. XIII

Табл. I.

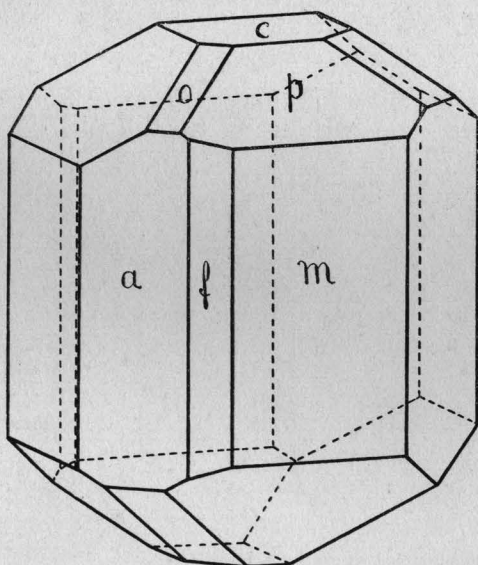
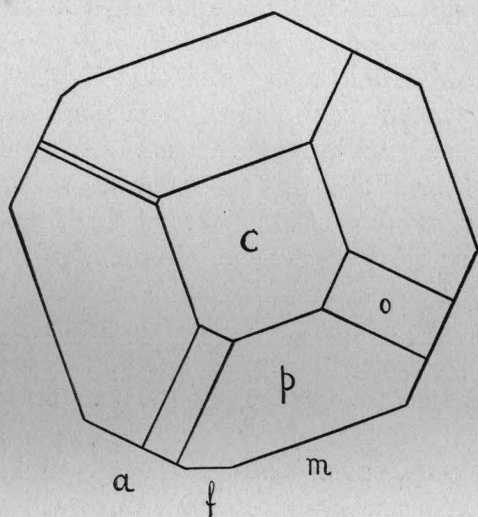


Рис. А. Ферсманъ. 1913 г.

Кристаллъ везувіана изъ Минусинскаго уѣзда.
(Типъ большихъ кристалловъ).

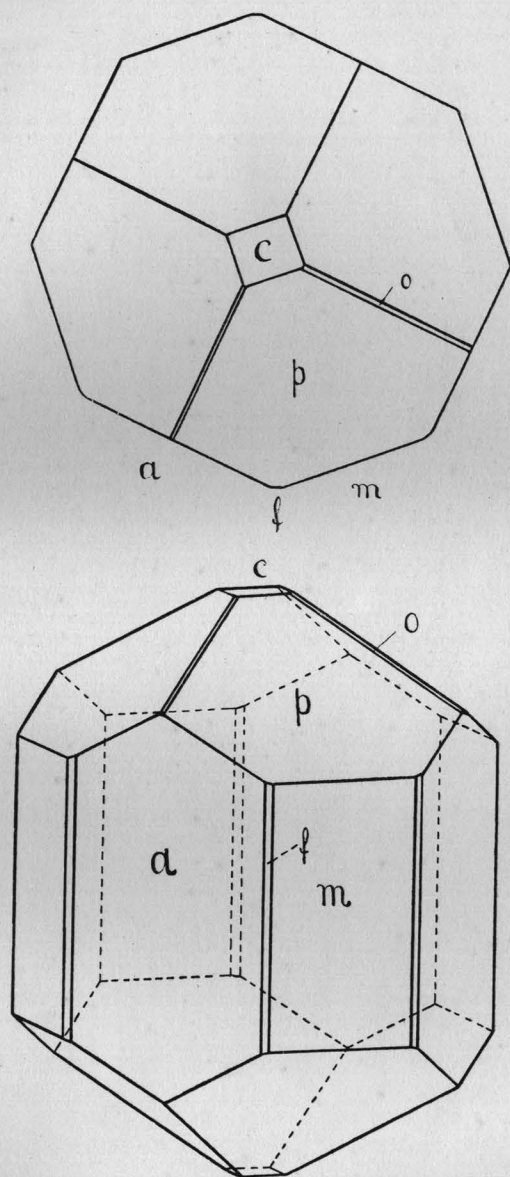


Рис. А. Ферсманъ. 1913 г.

Кристаллъ везувіана изъ Минусинскаго уѣзда.
(Типъ меньшихъ кристалловъ).

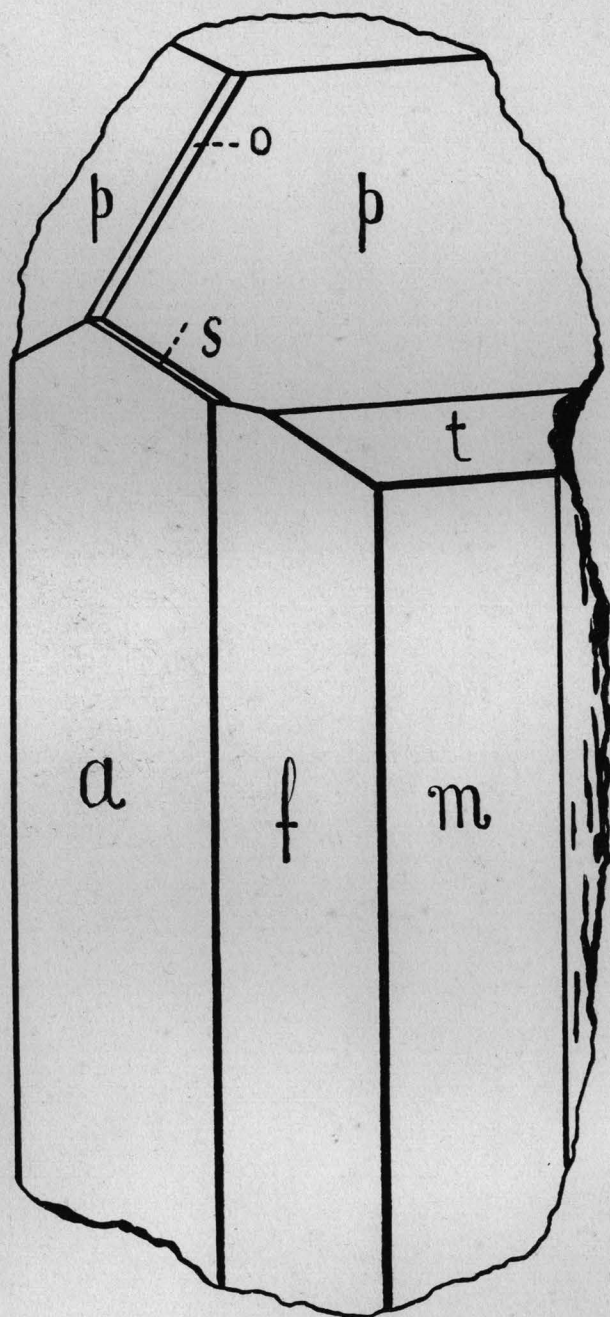


Рис. А. Ферсманъ.

Осколокъ кристалла везувіана изъ Минусинскаго уѣзда.

Табл. IV.

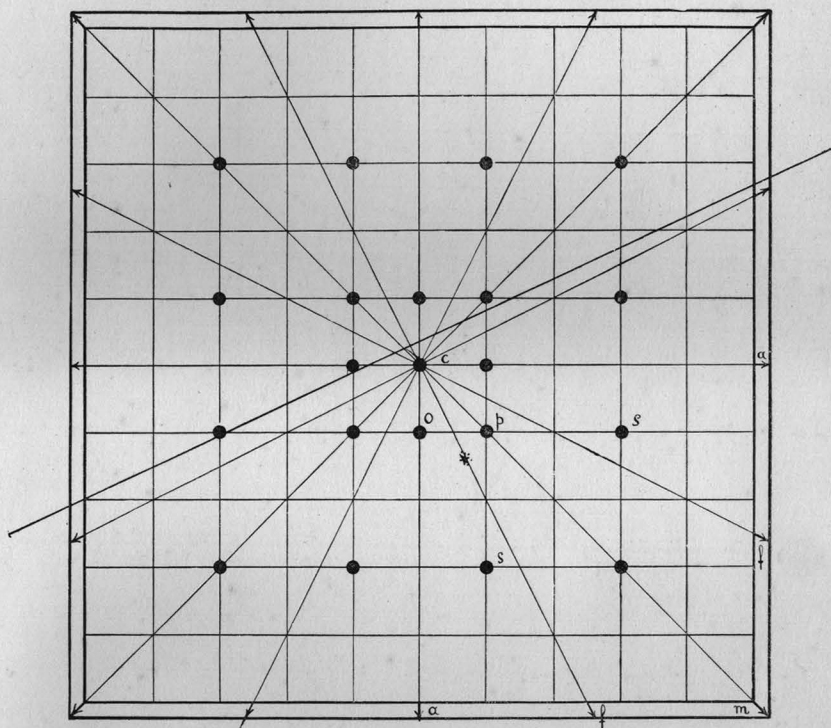
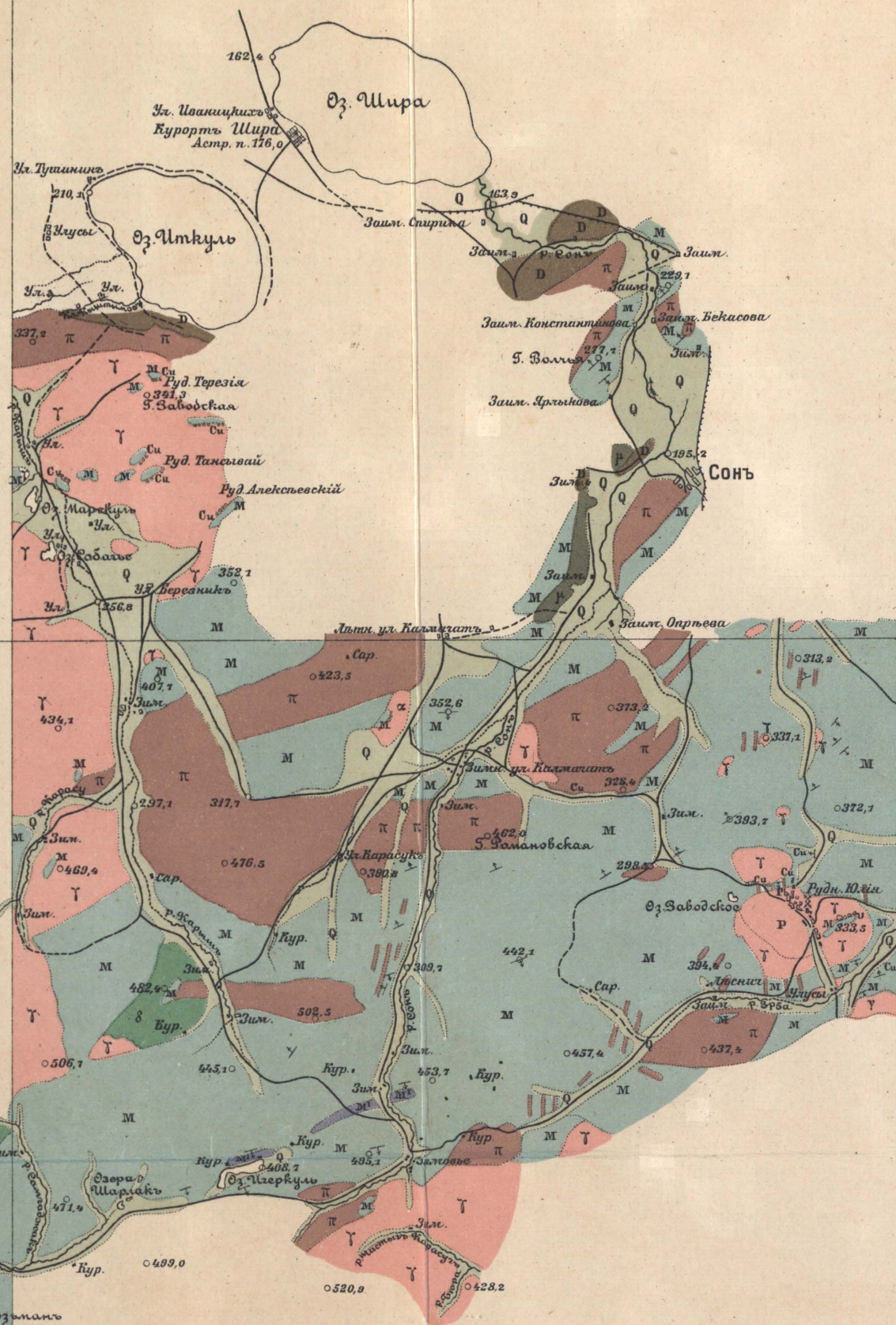


Рис. А. Ферсманъ.

Проекція формъ везувіана изъ Минусинскаго уѣзда.

Легенда: Légende:

Q	Современные и постпалеогеновые отложения. Dépôts récents et quaternaires.	α	Авгитовые сиениты, габбро- (ортоклазовые). Syénite augitique, gabbro à orthose.
M	Кварциты, мраморы, известняки, кремнистые и глинистые сланцы и т.п. Quartzites, marbres, calcaires, schistes argileux etc.	π	Порфиры, порфириты, соответствующие туфы. Porphyre, porphyrite, tufs.
M ¹	Мелкопорфидовые сланцы. Schistes microporphyrifères.	δ	Меллафиров, оливиновые диабазы (базальты). Melaphyre, diabase (basalte).
D	Девонские отложения. Dévonien.	δ	Габбро, диориты, амфиболиты и проч. Gabbro, diorite, amphibolite etc.
γ	Граниты, сиениты и т.п. Granite, syénite etc.	Au	Месторождения золота. Gisements d'or.
P	Порфировая фаза гранито-сиенита. Granite porphyrique.	Pb	" " свинца. de plomb.
○○○○	Гранатовые породы. Roche grenatique.	U	" " идокразов. idocrases.
		Cu	" " меди. de cuivre.



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
къ отчету объ изслѣдованіяхъ 1912 г. въ сѣв. западной части
МИНУСИНСКАГО УѢЗДА.
составилъ
Я. Эдельштейнъ.
CARTE GÉOLOGIQUE
DE LA PARTIE DU DISTRICT DE MINOUSSINSK EXPLORÉE EN 1912.
Dressée par J. Edelstein.
Масштабъ. Échelle.
5 4 3 2 1 0 5 вер.

Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири.

Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie.

Енисейскій золотоносный районъ.

Région aurifère d'Iénisséi.

Вып. I. 1900 г.—Л. Ячевскій. Бассейны рѣкъ Теи и Енашимо (L. Jaczewski. Bassins de la Téla et de l'Enachimo).—Н. Ижицкій. Предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ въ 1898 г. (N. Ijitzky. Compte rendu préliminaire des recherches géologiques en 1898).—А. Мейстеръ. Бассейны рѣкъ Удерея и Удоронги. (A. Meister. Bassins de l'Oudéréi et de l'Oudoronga). Цѣна 80 коп.

Вып. II. 1901 г.—А. Мейстеръ. Геологическія изслѣдованія въ Южно-Енисейскомъ Горномъ Округѣ въ 1899 году. (Бассейны рѣкъ Б. и М. Мурожной, Черной и Рыбной). (A. Meister. Les bassins des rivières Grande et Petite Mourojnaïa, Tchernaja et Rybnaïa).—Н. Ижицкій. Краткій предварительный отчетъ за 1899 годъ. (N. Ijitzky. Compte rendu préliminaire des recherches effectuées en 1899). Цѣна 65 коп.

Вып. III. 1902 г.—А. Мейстеръ. Бассейнъ р. Татарки (A. Meister. Bassin de la Tatarka).—Н. Ижицкій. Геологическія изслѣдованія въ 1900 году (бассейны Пита, Горбылка и Удерея) (N. Ijitzky. Explorations géologiques dans les bassins des rivières Pit, Gorbylok, Oudéréi). Цѣна 50 к.

Вып. IV. 1903 г.—А. Мейстеръ. Геологическія изслѣдованія въ SW части Енисейскаго округа (съ картой). (A. Meister. Recherches géologiques dans la partie sud-ouest du district d'Iénisséi).—Н. Ижицкій. Геологическія изслѣдованія въ 1901 г. (бассейны рѣкъ Чиримбы и Вангаша) (съ картой). (N. Ijitzky. Les bassins des rivières Tchirimba et Vangach).—Л. Ячевскій. Условія золотоносности Сѣвернаго Енисейскаго горнаго округа. (L. Jaczewski. Sur les gisements d'or dans le district minier d'Iénisséi). Цѣна 90 коп.

Вып. V. 1902 г.—А. Мейстеръ. Маршрутныя изслѣдованія по рѣкамъ Ангартъ и Каменкѣ. (A. Meister. Recherches d'itinéraire le long des rivières Angara et Kamenska).—Н. Ижицкій. Геологическія изслѣдованія въ 1902 г. (Планшеты: Ж—5 и Ж—4, pp. Тисъ и Вятка). (N. Ijitzky. Recherches géologiques faites en 1902 dans la région aurifère de l'Iénisséi). (Feuilles J—5 et J—4, riv. Tis et Viatka).—Л. Ячевскій. Геологическія изслѣдованія въ сѣверной окраинѣ С. Енисейскаго горнаго округа, произведенныя въ 1902 г. (L. Jaczewski. Recherches géologiques faites en 1902 à la limite nord du district minier de l'Iénisséi de nord).—Л. Ячевскій. Къ вопросу объ образованіи рѣчного льда и о его вліяніи на скульптуру береговыхъ рѣкъ. (L. Jaczewski. A propos de la question de la formation de la glace dans le cours d'eau et de l'action sculpturale des glaçons charriés sur la structure des rives des fleuves). Цѣна 80 коп.

Вып. VII. 1909 г.—Я. Эдельштейнъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Ачинскомъ золотомъ округѣ въ 1907 году. (J. Edelstein. Compte rendu préliminaire des explorations géologiques effectuées en 1907 dans le district aurifère d'Atchinsk). Ц. 90 к.

Вып. VIII. 1909 г.—Л. Ячевскій. Геологическія наблюденія въ районѣ золотыхъ промысловъ по р. Б. Кызасу. (L. Jaczewski. Observations géologiques dans le rayon des pracers disposés le long du Gr. Kyzas).—Л. Ячевскій. Мѣсторожденія хризотила на хребтѣ Бисъ-тагъ въ Минусинскомъ округѣ, Енисейской губ. (L. Jaczewski. Le gisement de chrysotile dans les montagnes Bis-tag du district de Minoussinsk du gouvernement d'Ienisséi).—Л. Ячевскій. Минералы платиновой группы и аварунитъ въ Сибири. (L. Jaczewski. Les minéraux du groupe du platine et l'avarouite en Sibérie).—Л. Ячевскій. Дополненія къ статьѣ „Мѣсторожденіе хризотила на хребтѣ Бисъ-тагъ“. (L. Jaczewski. Supplément à l'article. Le gisement de chrysotile dans les montagnes Bis-tag). Ц. 40 коп.

Вып. IX. 1910. — А. Мейстеръ. Горныя породы и условія золотомосности южной части Енисейскаго округа (A. Meister. Sur les roches est les gisements d'or dans la partie sud du district d'Ienisséi). Ц. 5 р.

Вып. X. 1910.—Я. Эдельштейнъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ сѣв.-зап. части Минусинскаго уѣзда въ 1908 г. Съ 1 кар. (J. Edelstein. Compte rendu préliminaire des explorations géologiques effectuées en 1908 dans le district de Minoussinsk). Ц. 90 к.

Вып. XI. 1912.—Я. Эдельштейнъ. Геологическія изслѣдованія въ западной части Минусинскаго уѣзда, въ бассейнѣ р. Абакана (J. Edelstein. Recherches géologiques effectuées en 1909 dans le bassin de l'Abakan, district de Minoussinsk).—Я. Эдельштейнъ. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1909 г. въ бассейнѣ р. Копи (J. Edelstein. Recherches géologiques effectuées en 1909 dans le bassin de la rivière Kope (district de Minoussinsk).—Г. А. Стальновъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ нижней части рр. Абакана и Уйбата въ 1908 году. (G. Stalnow. Recherches géologiques au cours inférieur des rivières Abakan et Ouïbat).—А. Педашенко. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Минусинскомъ золотомъ округѣ въ 1908 году. (A. Pedachenko. Compte rendu préliminaire des recherches géologiques en 1908 dans la région aurifère de Minoussinsk). Съ 6 табл. и 2 карт. Цѣна 2 р. 20 к.

Вып. XII. 1912 г.—Я. Эдельштейнъ. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ юго-восточной части Минусинскаго уѣзда въ 1910 году. (S. Edelstein. Explorations géologiques effectuées en 1910 dans le district de Minoussinsk). Съ 1 картой. Цѣна 80 к.

Геологическая карта Енисейскаго золотомоснаго района (Carte géologique de la région aurifère d'Ienisséi). Масштабъ

1:84,000.—Листы I—7, I—8, I—9, K—7, K—8, K—9, Л—6, Л—7, Л—8, Л—9 съ пояснит. текстомъ. Составилъ А. Мейстеръ. (Feuilles I—7, I—8, I—9, K—7, K—8, K—9, Л—6, Л—7, Л—8, Л—9. Dressées par A. Meister. Avec texte descriptif). Листы Ж—7 и З—7, З—8, И—7, И—8, И—9, съ поясн. текстомъ. Сост. Н. Ижицкий и Г. Стальновъ. Цѣна съ пояснит. текстомъ по 1 р. (Feuilles Ж—7, З—7, З—8, И—7, И—8, И—9. Dressées par. N. Ijitsky et G. Stalnov. Avec texte descriptif).—Описание маршрутовъ ю. в. части Енисейскаго округа (съ картой) А. Мейстеръ. (Description des itinéraires de la partie SE. de la région d'Énisséi, par. A. Meister) Ц. 1 рубль.—Описание маршрутовъ ю. з. части Енисейскаго округа (съ картой) А. Мейстеръ. (Descr. des itinéraires de la partie SW. de la région d'Énisséi, par A. Meister). Ц. 1 р. 50 к.

Амурско-Приморскій золотonosный районъ.

Région aurifère de l'Amour.

Вып. I. 1900 г.—П. Яворовскій. Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1898 г. (P. Yavorovsky. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1898).—**М. Ивановъ.** Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1898 году. (M. Ivanow. Recherches géologiques faites en 1898 dans la région aurifère de la Zéia). Цѣна 55 коп.

Вып. II. 1901 г.—П. К. Яворовскій. Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1899 году. (P. Yavorovsky. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1899).—**М. М. Ивановъ.** Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1899 году. (M. Ivanow. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1899). Цѣна 65 коп.

Вып. III. 1902 г.—А. Хлапонинъ. Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1900 году. (A. Khlaponin. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1900).—**Э. Анертъ.** Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1900 г. (Ahnert, E. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéia en 1900).—**Яворовскій, П.** Краткій очеркъ геологическаго строенія береговъ Амура отъ ст. Черняевой до г. Благовѣщенска по наблюденіямъ 1900 г. (Yavorovsky, P. Aperçu de la structure géologique des rives de l'Amour depuis la stanitsa Tcherniaïeva jusqu'à la ville de Blagovechtchensk).—**Риппась, П.** Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рѣкъ Брянты и Утугея въ 1900 г. (Rippas, P. Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéia).—**М. Ивановъ.** Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ золотonosномъ районѣ въ 1900 г. (Ivanow, M. Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéia). Цѣна 1 р. 40 коп.

Вып. IV. 1901 г.—А. Хлапонинъ. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ золотonosномъ районѣ бассейна рѣки Селемджи въ 1901 году. (A. Khlaponin. Recherches géologiques faites en 1901 dans la région

aurifère de la Sélemdja). — П. Яворовскій. Геологическія изслѣдованія 1901 г. въ бассейнахъ рр. Керби, Нимана и Селемджи. (P. Yavorovsky. Recherches géologiques faites en 1901 dans les bassins des rivières Kerbi, Niman, Sélemdja). — П. Риппась. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рѣкъ Унби и Бомъ въ 1901 году. (P. Rippas. Explorations géologiques faites en 1901 dans les bassins des rivières Ounia et Bom). — М. Ивановъ. Геологическія изслѣдованія въ Амгунскомъ золотоносномъ районѣ въ 1901 году (бассейнъ рр. Керби и Семи). (M. Ivanov. Recherches géologiques faites en 1901 dans la région aurifère de la rivière Kerbi). Цѣна 1 р. 30 коп.

Вып. V. 1902 г. — Э. Анертъ. Геологическія изслѣдованія въ Зейскомъ и Аданскомъ золотоносныхъ районахъ въ 1902 г. (E. Ahnert. Recherches géologiques faites en 1902 dans les régions aurifères de la Zéïa et de l'Aldan). — А. Хлапонинъ. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1902 г. (A. Khlaponin. Recherches géologiques faites en 1902). — П. Яворовскій. Геологическія изслѣдованія въ Маломъ Хинганѣ въ 1902 г. (P. Yavorovsky. Recherches géologiques au Petit-Khingan en 1902). — П. Риппась. Геологическія изслѣдованія въ южной части бассейна верхняго теченія рѣки Зей въ 1902 г. (P. Rippas. Compte rendu préliminaire des recherches géologiques faites en 1902). — М. М. Ивановъ. Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ районахъ западной части Амурской области въ 1902 г. (M. Ivanow. Recherches géologiques dans la partie ouest de la région aurifère de la Léna). Ц. 2 р.

Вып. VI. 1903. Хлапонинъ, А. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1903 г. въ бассейнѣ р. Бурей. (Khlaponin, A. Recherches géologiques faites en 1903 dans le bassin de la Bouréïa). — Риппась, П. Геологическія изслѣдованія въ восточной части хребта Тукурингры. (Rippas, P. Recherches géologiques exécutées dans la partie Est de la chaîne Toukouringra). — Анертъ, Э. Геологическія изслѣдованія въ верхне-зейскомъ золотоносномъ районѣ въ 1903 г. (Ahnert, E. Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéïa supérieure en 1906). — Ивановъ, М. Геологическія изслѣдованія въ области бассейновъ рр. Б. Ольдоя и Гилуя въ 1903 году. (Ivanow, M. Recherches géologiques faites en 1903 dans la région des rivières Gr. Oldoi et Ghiloui). Цѣна 1 р. 40 к.

Вып. VII. 1907. Хлапонинъ, А. Маршрутныя изслѣдованія въ бассейнахъ рр. Бурей и Нимана (Khlaponin, A. Description des itinéraires dans les bassins de la Bouréïa et du Niman). Ц. 1 рубль.

Вып. VIII. 1908. Анертъ, Э. Два перестѣненія Станового Хребта (Ahnert, E. Deux traversées de la chaîne des mont Stanovoi). Ц. 1 рубль.

Вып. IX. 1908. Хлапонинъ, А. Маршрутныя изслѣдованія въ бассейнѣ р. Амгуни (Khlaponin, A. Description des itinéraires dans le bassin de l'Amgoun) съ картой. Ц. 90 к.

Вып. X. 1910. Анертъ, Э. Маршрутныя геологическія изслѣдованія въ западной части бассейна верхняго теченія р. Зей (Ahnert, E. Description des

itinéraires dans la partie occidentale de la région aurifère de la Zéïa supérieure). Ц. 2 р. 30 к.

Вып. XI. 1911. Хлапонинъ, А. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1912 году въ Тыминско-Бурейскомъ районѣ (Khlaponin, A. Recherches géologiques effectuées en 1910 dans la région Tyminsko-Bouréinsky). — Анертъ, Э. Э. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1910 г. въ районѣ Хабаровскъ-Бурей (Ahnert, A. La région Khabarovsk-Bouréia). — Яворовскій, П. К. Краткій очеркъ южной части Зейско-Бурейской третичной площади (Yavogousky, P. Recherches géologiques dans les bassins des rivières Zéïa et Bouréia). — Звѣревъ, В. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ сѣверо-западной части Амурско-Зейскаго водораздѣла (Zvérev, V. Recherches géologiques dans la partie nord-occidentale du partage des eaux de l'Amour et de la Zéïa). — Казанскій, П. Предварительный отчетъ о геологическомъ изслѣдованіи въ бассейнахъ лѣвыхъ притоковъ верхняго Амура отъ Амазара до Невера (Kasansky, P. Recherches géologiques dans les bassins des tributaires de gauche de l'Amour entre l'Amazar et le Néver). — Манеровъ, Я. А. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рѣкъ Амазара, Бѣлаго и Чернаго Урюмовъ и въ верховьяхъ р. Тунгира (Makarov, J. Recherches géologiques effectuées dans les bassins des rivières Amazar, Ourioums Blanc et Noir et de hautes sources du Tounghir en 1909 et 1910). — Вознесенскій, В. А. Геологическія изслѣдованія бассейновъ средняго теченія Нерчи и Куенги и верховьевъ Олекмы (Voznesenskij, V. Recherches géologiques dans la région des cours moyen de la Nertcha, de la Kouenga et de la Haute Olekma). Ц. 3 р. 20 к.

Вып. XII. 1911. Малявинъ, С. Геологическія изслѣдованія въ Зейско-Депскомъ районѣ Амурской области (Maliavkin, S. Explorations géologiques effectuées en 1909 dans la région de l'Amour, bassins de la Zéïa et du Dep.). Ц. 80 коп.

Вып. XIII. 1912. Малявинъ, С. Бурейско-Завитинскій буроугольный районъ. (Maliavkin, S. Région lignitifère du bassin de la Bouréïa et de la Zavitaïa). — Константиновъ, С. Отчетъ о развѣдкѣ мѣсторожденія угля въ Бурейскомъ районѣ Амурской области (Konstantov, S. Compte rendu de l'exploration du gisement houillifère dans le rayon de la Bouréïa (province de l'Amour). — Ц. 1 руб.

Вып. XIV. 1912. Звѣревъ, В. Геологическія изслѣдованія въ сѣверо-западной части Амурско-Зейскаго водораздѣла (Zvérev, V. Explorations géologiques dans la partie nord-occidentale du partage des eaux de l'Amour et de la Zéïa). — Манеровъ, Я. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рѣкъ Амазара, Бѣлаго и Чернаго Урюма и въ верховьяхъ рѣкъ Олекмы, Тунгира и Нюкжи (Makarov, J. Recherches géologiques dans les bassins des rivières Amazar, Tcherny et Biély Ourioums, et au cours supérieur des rivières Olekma, Tounghir et Nioukja). — Вознесенскій, В. Геологическія изслѣдованія 1911 года въ Нерчинскомъ уѣздѣ Забайкальской области (Voznesensky, V. Explorations

géologiques effectuées en 1911 dans le district de Nertchinsk de la Transbaïkalie). Ц. 1 рубль.

Вып. XV. 1912 г.—А. Хлапонинъ. Маршрутныя изслѣдованія въ бассейнѣ р. Селемджи (A. Khlaponin. Description des itinéraires dans le bassin de la Sélemdja). Съ 2 карт. Ц. 2 р. 10 к.

Вып. XVI. Э. Э. Анертъ. Геологическія изслѣдованія по обоимъ берегамъ р. Зеи отъ устья р. Депа до устья р. Селемджи. (E. Ahnert. Recherches géologiques dans la région du cours moyen de la Zéïa entre ses affluents, le Dep et la Selemdja). Съ картой.—Цѣна 2 руб.

Вып. XVIII. 1913.—Я. А. Макировъ. Геологическія изслѣдованія въ верховьяхъ рѣкъ Б. Читатки, Уркана, Уруши и Нюкжи. (J. Makarov. Explorations géologiques au cours supérieur des rivières Grande Tchitchatka, Ourkan, Ouroucha et Nionkja). Съ 2 картами. Ц. 60 к.

Геологическая карта Амурско-Приморскаго золотоноснаго района (Carte géologique de la région aurifère de l'Amour). Масштабъ 1:84000. Съ пояснительн. текстомъ. Зейскій районъ: листъ О—4 и I—5 (А. Хлапонинъ), ц. по 1 р. Листы III—2, ц. 2 р. 20 к.; III—3, ц. 1 р. 70 к.; III—4, ц. 1 р. 50 к. (Э. Анертъ), листъ II—I, ц. 1 р. 60 к. (П. Риппась).—Селемджинскій районъ: листы I и II (А. Хлапонинъ), ц. по 1 р.

Ленскій золотоносный районъ.

Région aurifère de la Léna.

Вып. I. 1901 г.—А. Герасимовъ. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ р. Вачи и Кадали въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1900 году (A. Guérassimow. Recherches géologiques faites en 1900 dans les bassins des rivières Vatcha et Kadali, arrond. minier de Léna). Ц. 55 коп.

Вып. II. 1903 г.—В. Обручевъ. Бассейнъ р. Бодайбо. (W. Obrutchew. Le bassin de la rivière Bodaïbo).—А. Герасимовъ. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рѣкъ Кадали и Энгажимо въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1901 году. (A. Guérassimow. Recherches géologiques faites en 1901 dans les bassins des rivières Kadali et Engajimo [arrond. minier de la Léna]). Цѣна 90 коп.

Вып. III. 1905.—А. Герасимовъ. Геологическія изслѣдованія въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1902 г. (A. Guérassimow. Recherches géologiques faites en 1902 dans l'arrondissement minier de la Léna).—П. Преображенскій. Бассейны рр. Тахтыги и Анангры. (P. Préobrajensky. Bassins des rivières Takhtyga et Anangra). Цѣна 1 р. 30 к.

Вып. IV. 1907 г.—А. Герасимовъ. Геологическія изслѣдованія въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1903 году. (A. Guérassimow. Recherches géologiques faites en 1903 dans le district minier de la Léna). П. Преображенскій. Геологическія изслѣдованія въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1903 году. (P. Préobrajensky. Recherches géologiques faites en 1903 dans le district minier de la Léna). Д. Мушкетовъ. Краткое предварительное описаніе маршрута по р. Ленѣ отъ с. Витима до

— (Гор. Олекминска въ 1903 году. (D. Mouchkétow, Description préliminaire de l'itinéraire le long de la Léna du village Vitim jusqu'à la ville d'Olekminsk. Цѣна 1 р. 20 к.

Вып. V. 1910 г.—П. Преображенскій. Сѣверная и западная окраины Патомскаго нагорья. (P. Preobrajensky, Recherches géologiques dans les parties Nord et Ouest du pays montagneux du Patom).

—**Котульскій, В.** Маршрутныя изслѣдованія въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1908 г.

(Kotoulsky, V. Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques effectuées en 1908).

—**А. Деминъ.** Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рр. Жуи и М. Патома, въ Ленскомъ горномъ округѣ въ 1908 г. (A. Demine, Explorations géologiques dans les bassins de la Jouya et du Petit Patom, effectuées en 1908).

—**А. Мейстеръ.** Геологическія изслѣдованія по восточной окраинѣ Ленскаго золотоноснаго района въ 1907—8 гг. (A. Meister, Recherches géologiques effectuées en 1907—8 aux confins orientaux du rayon aurifère de la Léna).

—**П. Преображенскій.** Объяснительная записка къ „Картѣ маршрутовъ

Ленской геологической партіи въ сѣверной части Патомскаго нагорья“. Цѣна 1 р. 50 к.

Вып. VI. 1910 г.—**В. Котульскій.** Маршрутныя изслѣдованія въ Олекминскомъ гор. округѣ, въ бассейнахъ правыхъ притоковъ р. Б. Патома и лѣвыхъ притоковъ Хомолхо въ 1908 г. (Kotoulsky, V. Explorations d'itinéraire effectuées en 1908 dans les bassins des tributaires de droite du gr. Patom et des affluentes de gauche du Chomolcho (district minier d'Olekma). Ц. 1 р.

Вып. VII. 1910 г.—**Мейстеръ, А.** Средне-Витимская горная страна (Meister, A. Das Mittel-Witim-Hochland). **Преображенскій, П. И.** Рѣка Большая и Малая Чуя и низовья Мамы. (Preobraschensky, P. Der Fluss Tschuja und der Unterlauf des Flusses Mama).

Котульскій, В., Геологическія изслѣдованія въ Баргузинскомъ округѣ въ 1909 г. (Kotoulsky, V. Geologische Untersuchungen im Kreise Bargusin).

Деминъ, А. Геологическія изслѣдованія въ бассейнахъ рр. Ципикана и Уссою въ 1909 году. (Demin, A. Geologische Untersuchungen im Bassin der Flüsse Zipikan und Ussoj). Ц. 1 р. 30 к.

Вып. VIII. 1912.—**А. А. Деминъ** (Некрологъ).—**Преображенскій, П. И.** Западная окраина Сѣверно-Байкальскаго нагорья. (Preobraschensky P. Das westliche Grenzgebiet des Nord-Baikal-Hochlandes).

—**В. Котульскій.** Маршрутныя изслѣдованія въ Баргузинскомъ округѣ въ 1910 г. (Kotoulsky V. Geologische Untersuchungen im Kreise Bargusin im Jahre 1910).

—**А. Деминъ.** Геологическія изслѣдованія по рр. Чинѣ, Уссою, Б. и М. Амалату, Ципѣ и Витиму въ 1910 году. (Demin, A. Geologische Untersuchungen an den Flüssen, Tschina, Ussoj, Grosser u. Kleiner Amalat, Zipa und Witim). Съ 1 картой. Цѣна 1 р. 15 к.

Вып. XI. **А. К. Мейстеръ.** Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ бассейнахъ рѣкъ Мамакана, Б. и М. Кункудери и Верхней Ангары въ 1911 г. (A. Meister, Vorläufiger Bericht über die geologischen Untersuchungen im Gebiete der Flüsse Mamakan,

der Gr. und Kl. Kunkudera und der oberen Angara im Jahre 1911). — В. Котульский. Геологическія изслѣдованія въ сѣверо-западной части Баргузинскаго округа въ 1911 году. (W. Kotulsky. Geologische Untersuchungen im nord-westlichen Teile des Bargusinkreises im Jahre 1911). — В. Н. Захаровъ. Краткій отчетъ о командировкѣ для производства поисковыхъ работъ въ бассейнѣ р. Верхней Ангары. (W. N. Sacharow. Kurzer Bericht über die Goldschürfungsarbeiten, die im Jahre 1911 im Bassin der oberen Angara ausgeführt wurden.) — Е. Миткевичъ-Волчасскій. Отчетъ о геологическомъ изслѣдованіи мѣсто-рожденія мѣдныхъ рудъ по р. Намамъ Забайкальской области. (E. Mitkewitsch-Woltschassky. Bericht über die geologische Untersuchung der Kupferlagerstätten am Flusse Namama Transbaikaliens). — П. И. Преображенскій. Маршруты въ юго-западной части Сѣверо-Байкальскаго нагорья. (P. Preobraschensky. Der südwestliche Teil des Nord-Baikal-Hochlandes). — Н. Свительскій. Монзониты въ системѣ р. Ципикана. (N. Svitalsky. Monzonite im Systema des Fl. Zipikan.). Съ 7 табл. и 3 картами. Цѣна 2 р. 10 к.

Геологическая карта Ленскаго золотоноснаго района (Carte géologique de la région aurifère de la Léna). Масштабъ 1:42,000. — Съ пояснительн. текстомъ. Листъ II—6, ч. 2 р. 50 к.; л. III—6, ч. 2 р. листъ I—6/7, ч. 1 р. 30 к. (А. Герасимовъ); листъ IV—1, 2, ч. 3 р. 60 к.; листъ V—1, 2, ч. 5 руб. (В. Обручевъ). (Feuilles II—6 et III—6, et I—6/7 dressées par A. Guerassimow. F. IV—1, 2; F. V—1, 2, dressées par W. Obroutchew).

Продаются: въ Петроградѣ—въ картографическомъ магазинѣ Ильина и магазинѣ изданій Главнаго Штаба; въ Иркутскѣ и Томскѣ—въ книжныхъ магазинахъ Макушина.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. М. Стасюлевича, Петроградъ, Вас. остр., 5 лин., 28.

