

# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

ЧАСТЬ VIII.— XIII

ПОДРОБНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2-ГО ЗАВОДИНСКАГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
НА АЛТАЕ СЪ ПРИМѢНЕНИЕМЪ КЪ НЕМУ ТЕОРИИ ВЪЕРНЫХЪ СДВИГОВЪ.

ПЯТЫЙ ЭТАЖЪ.

СЪ ПРИЛОЖЕНИЕМЪ ТРЕХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

СОЧИНЕНИЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. КРАТА.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Э. Аригольда, Литейный проспектъ, № 59.

1893. — 94

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 20 февраля 1883 г.

# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

---

СОБРАНИЕ СТАТЕЙ

ИЗЪ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА

ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГЪ.



## **ПОДРОБНОЕ ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2-го ЗАВОДИНСКАГО МЪСТОРОЖДЕНИЯ НА АЛТАѢ СЪ ПРИМЪНЕНІЕМЪ КЪ НЕМУ ТЕОРИИ ВЪБРНЫХЪ СДВИГОВЪ.**

Этотъ трудъ есть результатъ детальной геогностической съемки, произведенной мною во 2-омъ Заводинскомъ мѣсторожденіи въ 1886 и 1887 годахъ. Съ тѣхъ поръ моя дѣятельность была отвлечена къ изслѣдованію Зыряновскаго мѣсторожденія и ближайшихъ къ нему пріисковъ; но не смотря на это, обработка матеріаловъ по Заводинской съемкѣ не прерывалась по самое настоящее время. Такимъ образомъ мѣсторожденіе это было изучено во многихъ отношеніяхъ и получены данныя какъ для рѣшенія чисто техническихъ вопросовъ относительно его благонадежности для разработки и заложения работъ для его дальнѣйшей развѣдки, такъ и для сужденія о его характерѣ и происхожденіи. Но такъ какъ послѣ изслѣдованія Зыряновскаго мѣсторожденія была открыта генетическая связь обоихъ мѣсторожденій, причемъ, не смотря на совершенное различіе ихъ внѣшняго вида и окружающей породы, обнаружена одинаковость ихъ происхожденія и, кромѣ того, такъ какъ многіе генетическіе признаки вслѣдствіе перетертаго состоянія Заводинскихъ жилъ въ нихъ совершенно утрачены, напротивъ, въ Зыряновскихъ жилахъ выступаютъ вполне ясно и наглядно, то я намѣренъ вопросъ о происхожденіи обоихъ мѣсторожденій пока оставить и рассмотреть его впослѣдствіи послѣ детального описанія Зыряновскихъ рудныхъ жилъ, а здѣсь ограничиться лишь описаніемъ характера и детального строенія Заводинскаго мѣсторожденія, въ особенности въ отношеніи наблюдающихся въ немъ вѣрныхъ трещинъ и вѣрныхъ сдвиговъ.

### *Общее строеніе мѣсторожденія.*

На прилагаемой табл. I изображена та часть пятого этажа 2-го Заводинскаго мѣсторожденія, въ коей проведено наибольшее количество работъ и которая вслѣдствіе этого наиболѣе изслѣдована. Такъ какъ въ ней могутъ быть наблюдаемы всѣ главнѣйшіе элементы мѣсторожденія, то чрезъ изученіе этой части можно получить понятіе и объ общемъ строеніи послѣдняго. То,



что въ миниатюрѣ изображено и объяснено было на фиг. 3 табл. I моей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ\*), то въ большемъ видѣ представлено здѣсь на табл. I; схематическое представленіе общаго геометрическаго строенія мѣсторожденія, которое изображено было на табл. I моего изслѣдованія жилъ и трещинъ путемъ аналитическимъ\*\*), совмѣщено здѣсь съ геогностическимъ изображеніемъ потолковъ выработокъ. Одинаковыя буквы на всѣхъ этихъ таблицахъ имѣютъ одинаковое значеніе, а именно:

*ЖЖ*—означаетъ слѣдъ плоскости висячаго бока Главной кварцевой жилы на горизонтѣ пятаго этажа;

*ЖЖ*—то же на горизонтѣ будущаго десятаго этажа\*\*\*), слѣдовательно, паденіе жилы на NW. какъ показано стрѣлкой; *ТТ*—слѣдъ средней плоскости висячаго зильбанда главной сбрасывающей трещины на горизонтѣ пятаго, а *Т'Т'* на горизонтѣ десятаго этажа; слѣдовательно, паденіе этой трещины пологое на SW. По ея громаднымъ размѣрамъ и значительному протяженію я назвалъ эту трещину *Гигантской*. Она имѣетъ нѣсколько десятковъ сажень толщины, пересѣкаетъ Главную жилу поперекъ по линіи *ЖТ* и ее сбрасываетъ.

*РР*—слѣдъ нѣкоторой косой продольной трещины на горизонтѣ пятаго, а *Р'Р'* на горизонтѣ десятаго этажа; слѣдовательно паденіе ея крутое на NW. Такъ какъ по этой трещинѣ со втораго на четвертый этажъ углубленъ Павловскій гезенкъ, то я назвалъ ее *Павловской трещиной*. Съ трещиной *ТТ* она пересѣкается по линіи *РТ* и этою трещиною сбрасывается. Въ свою очередь трещина *РР* на верхнихъ горизонтахъ пересѣкаетъ Главную жилу и ее сбрасываетъ по закону, взложенному на 4-й и 5-й страницахъ нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ\*\*\*\*), вслѣдствіе чего въ остромъ углу, составляемомъ трещинами *РР* и *ТТ* между собою, образуется вѣрная призма раслоенія, переполненная обрѣзками\*\*\*\*\*) кварца и руды. По имени Васильевскаго гезенка, находящагося въ точкѣ *К* (табл. I и II), я назвалъ эту призму *Васильевской*. Съ *SO*-й стороны она ограничивается крутопадающей вѣрной трещиной, которую я также назвалъ Васильевской. Слѣдъ этой трещины съ горизонтомъ пятаго этажа обозначенъ на табл. I буквами *ВВ*.

На самой Гигантской трещинѣ со стороны ея висячаго бока лежитъ мощная *жила метаморфизованнаго авитоваго порфира*. Слѣдъ плоскости висячаго бока этой жилы съ горизонтомъ пятаго этажа обозначенъ на табл. I буквами *АА*. Простираніе и паденіе жилы, получаемыя вычисленіемъ, довольно близки къ тѣмъ же элементамъ Гигантской трещины, такъ что есть полное

\*) См. VI часть *Маркшейдерской практики*.

\*\*) См. III часть.

\*\*\*) Рудникъ углубленъ только до седьмаго этажа.

\*\*\*\*) См. VI часть *Маркшейдерской практики*.

\*\*\*\*\*) Объ этомъ терминѣ см. въ VI части, стр. 8.

основание допустить, что Гигантская трещина прошла въ самомъ лежащемъ боку жили м. авгитоваго порфира \*). Простиране этой жили на *NW*, попережно къ простиранію Главной кварцевой жили. Съ *NW*-го конца она Главной кварцевой жилой неизвѣстно куда сбрасывается. Вслѣдствіе этого отъ нея остался лишь гигантскій *обрѣзокъ*, имѣющій видъ наклоннаго параллелепипеда, ограниченнаго съ *NW*-ой стороны Главной кварцевой жилой *ЖЖ*, съ *SO*-й висячимъ бокомъ Параллельной кварцевой жили \*\*), съ *SW* висячимъ бокомъ самой жили м. авгитоваго порфира и съ *NO*-ой стороны висячимъ зальбандомъ *ТТ* Гигантской трещины \*\*\*).

Образовавшійся такимъ образомъ параллелепипедъ въ свою очередь многократно сбрасывается съ того же *NW*-го конца посредствомъ Васильевской вѣрной трещины. Отдѣленные отъ него этимъ путемъ обрѣзки жили м. авгитоваго порфира являются распределенными въ разныхъ ближайшихъ частяхъ Васильевской вѣрной призмы, какъ на пятомъ (станы *ТТ*<sub>1</sub>, *Т*<sub>1</sub>*Т*<sub>2</sub> и *S*<sub>2</sub>*Э*), такъ и на четвертомъ и третьемъ этажахъ. Эти обрѣзки, нарушая по своему расположенію общее идеальное строеніе Васильевского вѣра, какъ оно представлено было на фиг. 3 табл. I нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ \*\*\*\*), вмѣстѣ съ тѣмъ показываютъ, что сама Васильевская вѣрная призма, послѣ того какъ она возникла, подверглась дальнѣйшимъ нарушеніямъ, вслѣдствіе чего и наблюдается въ настоящее время не въ ея первоначальномъ видѣ, а въ сильно искаженномъ состояніи.

Доказательствомъ этого предположенія можетъ служить довольно сильное искривленіе Первой Павловской трещины, о которомъ мы будемъ говорить еще впоследствии при описаніи четвертаго этажа \*\*\*\*\*). И на самомъ дѣлѣ. Если всѣ явленія, наблюдаемыя внутри призмы на четвертомъ и пятомъ этажахъ, показываютъ, что Первая Павловская трещина при образованіи призмы играла роль *производительной* †) и затѣмъ, при сохраненіи совершенной прямолинейности сей трещины на горизонтѣ пятаго этажа, она въ одномъ мѣстѣ на четвертомъ этажѣ на вѣкоторомъ протяженіи является дугообразно-изогнутой, то мы не можемъ это явленіе объяснить иначе, какъ тѣмъ, что въ этомъ мѣстѣ Первая Павловская трещина вмѣстѣ съ окружающей ее породой претерпѣла передвиженіе, которое было наиболѣе сильно въ той части трещины, гдѣ стрѣла изгиба больше.

\*) Въ нижеслѣдующемъ метаморфизованный авгитовый порфиръ мы будемъ обозначать сокращенно: м. *авгитовый порфиръ*. Какъ въ Заводискскомъ, такъ и въ Зырянскомъ мѣсторожденіи авгитовый порфиръ является исключительно только въ метаморфизованномъ видѣ; въ свѣжемъ же состояніи не наблюдается вовсе.

\*\*\*) См. I часть *Марки. практ.*

\*\*\*\*) Геометрическія отношенія этого параллелепипеда подробно описаны въ III и IV частяхъ *Марки. практ.*

\*\*\*\*\*) См. VI часть.

\*\*\*\*\*) См. IX часть.

†) См. VI часть, стран. 13.

Всѣ изображенныя на табл. I слѣды плоскостей жиль и трещинъ построены по ихъ уравненіямъ, какъ о томъ было изложено въ нашемъ изслѣдованіи жиль и трещинъ путемъ аналитическимъ \*). Такъ какъ выработки, изображенныя на планѣ, имѣютъ необходимое паденіе, и слѣдовательно не принадлежать одному горизонту, то слѣды жиль и трещинъ, построенные въ одной и той же горизонтальной плоскости, не могутъ совмѣститься съ тѣми ихъ слѣдами, которые получаются на потолкахъ выработокъ и тѣмъ дальше должны отъ нихъ отстоять, чѣмъ больше разность между высотами той горизонтальной плоскости, на которой строимъ слѣды, и тѣхъ выработокъ, концы эти жиль и трещины обнажаются, а также чѣмъ положе паденіе силъ жиль и трещинъ. Поэтому, чтобы построить слѣды жиль и трещинъ возможно ближе къ ихъ обнаженіямъ, наблюдаемымъ въ потолкахъ выработокъ, для построения ихъ взяты такія высоты, которыя наиболѣе подходятъ къ высотамъ ближайшихъ постоянныхъ точекъ. Такъ,

1) Для построения плоскости *Ж* взята высота точки *W*, находящейся въ сѣверномъ концѣ *Главной кварцевой жилы*:  $z = + 4,4805$ , см. табл. I \*\*);

2) Для построения плоскости *T* взято среднее арифметическое изъ высотъ точекъ *G* и *B<sup>vis</sup>*, около которыхъ *Гигантская трещина* обнажена выработками:  $z = + 3,5337$ , см. табл. I и II.

3) Для построения слѣда *Первой Павловской трещины P* взята высота точки *V*, находящейся въ южномъ выщипываніи Павловскаго вѣера:  $z = + 4,3095$ , см. табл. I.

4) Для построения *первой Васильевской трещины B* взята высота точки *K*, устроенной въ крѣпн надъ Васильевскимъ гезенкомъ:  $z = + 3,5547$ .

5) Для построения слѣда *A* плоскости всячаго бока жилы м. авгитоваго порфира взята высота точки *И* Васильевской штольни:  $z = + 3,9316$ , см. табл. I и наконецъ

6) Для построения слѣдовъ тѣхъ же плоскостей на горизонтѣ десятаго этажа принята высота  $z = (- 30,0000)$ .

Какъ видно на планѣ табл. I, слѣды плоскостей *Ж*, *P* и *B* совпали въ точности съ соответствующими слѣдами, наблюдаемыми въ потолкахъ выработокъ. Слѣдъ *A* вслѣдствіе сброса жилы м. авгитоваго порфира Васильевской трещиной *B* не доходитъ до выработокъ. Наконецъ, слѣдъ трещины *T* пропалъ между слѣдами, обнаженными въ потолкахъ выработокъ у точекъ *G* и *B*, и это происходитъ вслѣдствіе того, что онъ построенъ въ плоскости, имѣющей высоту среднюю между высотами точекъ *G* и *B*. Простираніе этого слѣда

\*) См. III и IV части.

\*\*) Счетъ высоту ведемъ отъ верхней поверхности лохштейна *B*, лежащаго на отвалѣ Васильевской штольни пятаго этажа. Высоты точекъ, расположенныхъ выше точки *B*, считаемъ положительными и беремъ со знакомъ +; высоты точекъ, расположенныхъ ниже точки *B*, считаемъ отрицательными и беремъ со знакомъ —.

повидимому неодинаково съ простираниемъ трещины, наблюдаемымъ на протяженіи стана  $B^{bis} J$ ; но это обусловливается тѣмъ, что станъ  $B^{bis} J$  имѣетъ очень крутое возстаніе, и потому даетъ не истинное, а видимое простирание трещины.

Простирания относительно астрономическаго меридіана и паденія всѣхъ разсмотрѣнныхъ плоскостей жилъ и трещинъ на основаніи ихъ уравненій вычисляются \*):

Плоскости.	Простирания.		Паденія.	
Ж	NO	34°57'1"	на NW	80°16'31"
P	NO	21°55'7"	на NW	80°56'39"
B	NO	40°11'42"	на SO	74°40'29"
T	NW	57° 5'56"	на SW	38°51'19"
A	NW	62°27'45"	на SW	32°39'36"

Простирания мы считаемъ отъ сѣвернаго и южнаго конца астрономическаго меридіана вправо и влѣво отъ 0° до 90°. Подъ именемъ паденія разумѣемъ углы, составляемые линіями паденія плоскостей съ горизонтальною плоскостью. Направленія паденій или простирания линій паденія обозначены на планѣ стрѣлками. Такъ какъ углы простираний сихъ линій суть дополнительные до 90° угловъ простирания плоскостей, то эти углы въ таблицѣ не приведены.

И такъ, на основаніи всего только что изложеннаго можно отличить во 2-омъ Заводнскомъ мѣсторожденіи слѣдующія главнѣйшія части:

*ЖЖЖЖ* — Главная рудоносная кварцевая жила мѣсторожденія. Станы: *Wc, cl, lm, mo, op, pq, qr* и т. д. (См. табл. I и II). Она имѣетъ сложное строеніе и представляетъ собою жилую брекцію, состоящую изъ обломковъ кварца, роговика, колчедана, окристыхъ рудъ, фельзитоваго порфира и фельзита, взаимно перемѣшанныхъ и перетертыхъ, которые связаны между собою кварцевымъ цементомъ и кварцево-колчеданистыми прожилками и выдѣленіями. Мѣстами сохранились также небольшіе самостоятельные колчеданистые прожилки.

При этомъ слѣдуетъ отмѣтить, что на Алтаѣ подъ именемъ колчедана, какъ руды, разумѣются тонко-, средне- или грубо-зернистыя смѣси въ разныхъ отношеніяхъ различныхъ сѣрнистыхъ металловъ, преимущественно же свинцоваго блеска, цинковой обманки, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ и серебрястаго фальерца съ кварцемъ и тонко- или грубо-перетертыми обломками окружающихъ породъ.

*Висячій бокъ Главной жилы.* Станы: *WX, XV, YZ, Za, YV<sub>1</sub> и Zb*. Онъ состоитъ изъ фельзитоваго порфира, просѣченнаго многими кварцевыми

\*) См. III и IV части.

и козеданнстными прожилками и выдѣленіями, а также болѣе или менѣе значительными трещинами, принадлежащими двумъ, а можетъ быть и большому числу системъ. Но всѣ эти трещины и прожилки имѣютъ простиранія, болѣе или менѣе подчиненныя простиранію Главной жилы.

*Лежачій б. л. Главной жилы.* Станы: *Wv, op, nf* (см. табл. I) и *fg, gh, hi* и *ik* (см. табл. II). Онъ также образованъ фельзитовымъ порфиромъ и просѣченъ подобными же трещинами, но отъ всякаго бока отличается главнѣйше тѣмъ, что трещины его остались незаполненными жильнымъ веществомъ, и потому въ немъ значительныхъ кварцевыхъ прожилковъ не наблюдается.

*Гигантская трещина.* Она просѣчена выработками въ пяти мѣстахъ, а именно:

1) Въ Облакетной штольнѣ, соответствующей второму этажу Заводннскаго рудника \*).

2) Въ Васильевской штольнѣ пятого этажа у точки *G* (см. табл. II).

3) Въ штрекѣ *KLMNOP* (см. табл. I и II), идущемъ на *NO* отъ Васильевскаго гезенка на пятомъ этажѣ,

4) Въ самомъ Васильевскомъ гезенкѣ на шестомъ этажѣ и

5) Въ штрекѣ, идущемъ на *NO* отъ Пвановскаго гезенка на 4-омъ этажѣ.

Судя по громаднмъ переворотамъ, произведеннымъ этой трещиной въ Заводннскомъ мѣсторожденіи, а также по значительной ея толщинѣ и значительному протяженію, я считаю ее *трещиной разрыва*, т. е. такой трещиной, которая образовалась вслѣдствіе разрыва земной коры при охлажденіи внутренняго огнежидкаго ядра земли. Очевидно, что съ образованіемъ этой трещины должно было произойти изліяніе внутренней огнежидкой массы и выпозненіе ею трещины. Такое изліяніе мы и видимъ въ той жилѣ м. авгитоваго порфира, которая налегаетъ со стороны всякаго бока на Гигантскую трещину. Почему именно авгитовый порфиръ нашелъ себѣ выходъ по всячечу, а не по лежачему боку трещины, объясняется тѣмъ, что при изверженіи масса его напирала вверхъ, и потому, очевидно, должна была слѣдовать по всячечу, а не по лежачему боку. Доказательствомъ изверженнаго происхожденія жилы м. авгитоваго порфира могутъ служить многочисленныя, часто округленныя и запутанныя въ немъ обломки *окружающаго народа*, которые иногда снаружи краснаго, а внутри желтаго цвѣта; также *явленія соприкосновенія* (*Contactmetamorphosen*) \*\*, наблюдаемыя въ всячечъ боку жилы м. авгитоваго порфира въ соприкосновеніи ея съ фельзитовымъ порфиромъ, а именно, какъ авгитовый, такъ и фельзитовый порфиры, теряютъ свои порфировидныя

\*) См. I-ую часть *Маркиевд. практ.* — планъ, а также *Горный журналъ* 1871 г., № 5, стран. 204. Статья *Миклашевскаго*.

\*\*) См. Петрографію *Г. Креднера*, изданн. подъ редакціей *В. О. Ковалевскаго* 1878 г., стран. 443.

включенія и обращаются: первый въ *кварцевый діабазовый афанитъ* \*), а второй въ *фельзитъ*.

Подъ микроскопомъ обѣ породы, т. е. фельзитовый и авгитовый порфиры, оказываются состоящими изъ однихъ и тѣхъ же составныхъ частей и отличаются между собою лишь тѣмъ, что ортоклазъ, порфиривидно вкрапленный въ фельзитовый порфиръ, входитъ въ авгитовый порфиръ только какъ одна изъ составныхъ частей его основной массы, а метаморфизованный авгитъ, собственно *разстеклованный виридитъ* \*\*), крупно вкрапленный въ авгитовомъ порфирѣ, входитъ въ фельзитовый порфиръ также только какъ существенная составная часть его основной массы. Однимъ словомъ, въ фельзитовомъ порфирѣ, какъ породѣ, излившейся раньше, преобладаютъ силикаты съ легкими основаниями—полево шпатъ, а въ авгитовомъ порфирѣ, какъ породѣ, излившейся позже, слѣдовательно съ большей глубины, преобладаютъ силикаты съ тяжелыми основаниями—авгитъ\*\*\*). На основаніи тождества основной фельзитовой массы и одинаковости петрографическаго состава обѣихъ породъ ихъ можно также именовать:

*ортоклазовый фельзитовый порфиръ* съ порфиривидными вкрапленіями кристалловъ ортоклаза и

*авгитовый фельзитовый порфиръ* съ порфиривидными вкрапленіями зеренъ виридита.

Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ порфирѣ, въ числѣ порфиривидныхъ вкрапленій кромѣ ортоклаза и виридита находятся еще зерна и кристаллы дымчатого кварца и значительное количество сѣрнистыхъ металловъ, а именно: сѣрнаго колчедана, цинковой обманки, мѣднаго колчедана и свинцоваго блеска. Количество этихъ сѣрнистыхъ соединеній въ обихъ порфирахъ вообще столь значительно, что ихъ нужно считать одной изъ главныхъ составныхъ частей какъ ихъ основной массы, такъ и порфиривидныхъ вкрапленій.

Авгитовый порфиръ въ южной части Алтайскаго горнаго округа, и именно въ Бухтарминскомъ краѣ, гдѣ находятся Зыряновскій и Заводинскій рудники, какъ таковой, былъ впервые опредѣленъ *Густавомъ Розе* въ 1837 году\*\*\*\*) и описанъ слѣдующими словами, которыя въ переводѣ извлекаемъ изъ его опи-

\*) См. тамъ-же, стран. 363—364.

\*\*\*) Хлоритовый минералъ. См. тамъ-же.

По моимъ наблюденіямъ въ Зыряновскомъ рудникѣ, Твинскомъ прискѣ и Маслянской штольнѣ *виридитъ*, заключающійся въ зеленокаменныхъ жилахъ, по мѣрѣ приближенія къ кварцевымъ и колчеданистымъ руднымъ жиламъ, какъ на дневной поверхности, такъ и на значительныхъ глубинахъ внутри рудника, постепенно переходитъ въ листоватый *хлоритъ* темно-зеленаго цвѣта съ перламутровымъ блескомъ и совершеннѣйшею спайностью. Такимъ образомъ на *виридитъ Фогельмана* нужно смотрѣть, какъ на переходную ступень превращенія авгита въ хлоритъ. Объ этомъ предметѣ мы еще не разъ будемъ говорить при разсмотрѣніи явленій метаморфизма въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи.

\*\*\*\*) Гипотеза *Скропа*. См. тамъ-же, стран. 512—513.

\*\*\*\*\*) Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere von *Gustav Rose*. Erster Band, стран. 592.

санія Зыряновскаго рудника: «При осмотрѣ рудника встрѣтили мы въ «штольяхъ также *авитовый порфиръ*, который имѣетъ сѣровато-зеленую основную массу и содержитъ подмѣшанными темные фиштакково-зеленые авитовые кристаллы, которые ограничены не рѣзко и довольно тѣсно лежатъ въ основной массѣ. Вѣроятно онъ является въ рудной залежи живообразно».

*Бернардъ фонъ-Котта* въ сочиненіи «*Der Altai*» 1871 г., стран. 89, замѣчаетъ: «въ большинствѣ случаевъ едва возможно различныя зеленые камни «распознавать даже лишь какъ діоритовыя или діабазовыя смѣшенія и даже опредѣленія нѣкоторыхъ изъ нихъ превосходнымъ минералогомъ *Густавомъ Розе*, «я полагаю, не вполнѣ вѣрны, что вполнѣ понятно, если вспомнимъ, что въ то «время, когда *Розе* дѣлалъ свои опредѣленія, еще не было, какъ теперь, извѣстно употреблять микроскопы для этого рода изслѣдованій».

И на самомъ дѣлѣ: если въ авитовомъ порфирѣ, какъ напримѣръ изъ Зыряновскаго рудника, вмѣсто кристалловъ авгита мы находимъ теперь одни лишь полости, удлинненно-чечевицеобразной или неправильной формы, выполненныя вторичными продуктами разложенія частью самаго авгита, частью совершенно чуждыхъ симъ полостямъ веществъ, какъ, напримѣръ, впридитомъ, хлоритомъ, серпентиномъ, талькомъ, известковымъ и тяжелымъ шпатамъ, сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданомъ и цинковой обманкой, желѣзной охрой и проч., то такая порода уже не есть авитовый порфиръ, а продуктъ его метаморфизаціи. Поэтому, придерживаясь первоначальнаго опредѣленія *Густава Розе*, мы ее именуемъ *метаморфизованнымъ авитовымъ порфиромъ*.

Первыя микроскопическія изслѣдованія горныхъ породъ съ Алтая были исполнены *Альфредомъ Штельцнеромъ* въ 1869—1871 г. и опубликованы въ упомянутомъ только что сочиненіи *Котты* въ видѣ особой статьи. Но изъ всѣхъ описанныхъ Штельцнеромъ породъ нѣтъ ни одной, которая бы по своему микроскопическому строенію и минералогическому составу подходила къ м. авитовому порфиру изъ Заводискаго рудника. Изъ числа фельзитовыхъ порфировъ кварцевый порфиръ Ревневской каменоломни, изображенный *Штельцнеромъ* на фиг. 3, табл. IV его сочиненія, по даваемому имъ подъ микроскопомъ рисунку очень напоминаетъ фельзитовый порфиръ изъ Заводискаго мѣсторожденія: тѣ же кварцевыя кристаллы съ бутылкообразными вѣтками окружающей основной массы, переполненной непрозрачными кристаллитами; но эти кристаллиты принадлежатъ не сѣрному колчедану, какъ въ Заводискомъ мѣсторожденіи, а магнитному желѣзняку. Также и въ Змѣиногорскомъ зеленомъ камнѣ, описанномъ Штельцнеромъ подъ названіемъ *трапта*, наблюдаются черныя непрозрачныя зерна магнитнаго желѣзняка, тогда какъ въ зеленыхъ камняхъ изъ Зыряновскаго и Заводискаго мѣсторожденій вмѣсто магнитнаго желѣзняка всегда наблюдается сѣрный колчеданъ.

Спеціальное микроскопическое изслѣдованіе фельзитовыхъ порфировъ изъ Заводискаго мѣсторожденія было исполнено по присланнымъ мною образцамъ

горнымъ инженеромъ *М. Миклузо-Маклай* и результаты его изслѣдованій опубликованы въ «*Извѣстияхъ Геологическаго Комитета*» за 1889 годъ.

Теперь, познакомившись въ общихъ чертахъ съ характеромъ фельзитовыхъ порфировъ Заводинскаго мѣсторожденія, будемъ продолжать описаніе его геогностическаго строенія.

Первое время я полагаю, что толщина Гигантской трещины измѣняется отъ 0,31 до 0,65 сажени, считая по нормали къ ея плоскости и отъ 0,50 до 1,05 сажень, считая по горизонтали, перпендикулярной къ ея линіи простиранія.

Но впоследствии, съ проведеніемъ новыхъ работъ, я убѣдился, что Гигантская трещина имѣетъ несравненно большую толщину, равную нѣсколькимъ десяткамъ сажень, и что Васильевская штольня пятого этажа на всемъ протяженіи отъ ея устья и до самой жилы м. авпитоваго порфира идетъ внутри самой трещины, слѣдуя вкось ея простиранія; что та ничтожная сравнительно по толщинѣ часть трещины, которая собственно принималась мною первоначально за трещину, есть только висячій альбанъ ея, а то, что считалось лежащимъ бокѣмъ трещины, есть сама трещина \*). Наблюдающійся на пятомъ этажѣ недалеко отъ устья Васильевской штольни цѣльскъ фельзитоваго порфира, въ коемъ заложенъ мною квершлагъ върестъ простиранія Облакетной жилы, есть случайно попавшая въ Гигантскую трещину глыба этой породы \*\*).

Какъ извѣстно, при изверженіи горныхъ породъ всегда происходитъ значительное выдѣленіе водяныхъ паровъ. Эти послѣдніе, проникая по трещинамъ въ верхніе слои земли, тамъ выщелачиваютъ изъ горныхъ породъ растворимыя составныя части, охлаждаются и затѣмъ снова ихъ осаждаютъ въ видѣ прожилковъ и миндалевидныхъ включеній, выполненныхъ обыкновенно цеолитовыми минералами. Совершенно подобное наблюдается и внутри Гигантской трещины. Мелкоперетертый фельзитъ-порфировый щебень, выполняющій ее, является въ настоящее время мѣстами почти размычатымъ, значительно хлоритизированнымъ \*\*\*) мѣстами же въ сильной степени разбѣденнымъ, какъ бы выщелоченнымъ, шероховатымъ на ощупь и проникнутъ многочисленными розовыми прожилками, состоящими изъ агрегативной смѣси *параморфозы известковаго шпата по формѣ аррагонита* и близкаго къ цеолитамъ минерала *момонтита* \*\*\*\*). Мѣстами эта брѣжчія является какъ бы прокаленной и при отбиваніи кусковъ ея выполненіе прожилковъ само собою выпадаетъ. Вообще, по

\*) Станы *NO* и *OP* табл. I находятся въ самой трещинѣ.

\*\*) См. II часть *Марки. прилж.* Табл. I, квершлагъ *ШКОИ*. Также *Горн. журналъ* 1891 г. № 3, табл. XVI, станы: *BC*, *CH*, *III*, *IK* и *KL*.

\*\*\*) Т. е. проникнутымъ хлоритовымъ минераломъ впрядитомъ.

\*\*\*\*) Какъ извѣстно, подъ именемъ параморфозъ известковаго шпата по формѣ аррагонита разумѣются такіе кристаллы углекислой извести, которые при сохраненіи принадлежавшей аррагону наружной ромбической формы обладаютъ спайностью известковаго шпата въ 105°5'.



виду порода очень похожа на фюолитъ, но подъ микроскопомъ обазывается сильно раздробленнымъ и метаморфизованнымъ фельзитовымъ порфиромъ, тѣмъ самымъ, который образуетъ всю гору Облаетную, заключающую Заводинское мѣсторожденіе.

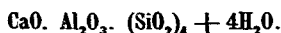
Оба минерала, аррагонитъ и ломонтитъ, были изслѣдованы мною подъ микроскопомъ. Но такъ какъ при приготовленіи шлифовъ ломонтитъ, приходя въ соприкосновеніе съ разогрѣтымъ канадскимъ бальзамомъ, быстро разлагался съ образованіемъ большого количества пѣны, причеиъ становился мутнымъ и утрачивалъ какъ свое первоначальное внутреннее строеніе, такъ и внѣшнюю форму, то кристаллиты его были изслѣдованы отдѣльно въ видѣ порошка. Для этого прожилки агрегации, легко впадающіе изъ породы, осторожно потирались съ ихъ внѣшней стороны, покрытой розовыми съ перламутровымъ блескомъ чешуйками ломонтита. При этомъ чешуйки отставали въ видѣ порошка, который при изслѣдованіи на стеклышкѣ подъ микроскопомъ обазывался состоящимъ изъ призматическихъ короткостолбчатыхъ кристалловъ моноклинномѣрной системы. При раствореніи въ слабой соляной кислотѣ прожилки довольно быстро разлагались съ шипѣніемъ, оставляя обильный студенистый осадокъ кремнезема.

Такъ какъ отдѣлить изъ нихъ чистый ломонтитъ отъ аррагонита было невозможно, то для узнанія химическаго состава прожилковъ я послалъ въ Барнаулъ ую золотославочную лабораторію для анализа такіе кусочки прожилковъ, кои имѣли наиболѣе густое розовое окрашиваніе и слѣдовательно содержали наименьшее количество аррагонита. По результатамъ анализа \*) въ 100 частяхъ таковаго агрегата содержится:

Кремнезема . . . . .	46,70
Глинозема . . . . .	19,80
Углекислой извести . . . . .	51,97
Воды . . . . .	1,50
Итого . . . . .	99,97

Кромѣ того найдено въ породѣ: 0,1% желѣза,  $\frac{3}{4}$  золотника серебра въ пудѣ и слѣды мѣди и свинца.

Химическій составъ ломонтита (Lomonitite) выражается слѣдующею формулою:



Этой формулѣ соответствуетъ слѣдующее процентное содержаніе:

Окиси кальція . . . . .	11,91
Глинозема . . . . .	21,70
Кремнезема . . . . .	51,06
Воды . . . . .	15,30

\*) Сообщеннымъ мнѣ официально управляющаю лабораторіей горнымъ инженеромъ А. А. Бобати-скимъ.

На основаніи этого процентнаго содержанія, исходя изъ опредѣленнаго при анализѣ количества кремнезема и предполагая, что порода состоитъ изъ агрегативной смѣси аррагонита и ломонтита, вычисляемъ слѣдующій ея теоретическій составъ:

Кремнезема . . . . .	46,70	}	Ломонтитъ
Глинозема . . . . .	19,84		
Окиси кальція . . . . .	10,89		
Воды . . . . .	14,01		
Углекислой извести . . . . .	8,56	}	Аррагонитъ
	100,00		

При сличеніи этого теоретическаго состава съ результатами непосредственнаго анализа въ содержаніи глинозема по отношенію къ кремнезему получается замѣчательное согласіе:

	По вычисленію.	По анализу.
Кремнезема . . . . .	46,70%	46,70%
Глинозема . . . . .	19,84 »	19,80 »

такъ что становится яснымъ, что все количество кремнезема и глинозема, входящее въ составъ прожилковъ, соответствуетъ тому именно отношенію этихъ веществъ, въ какомъ они находятся въ ломонтитѣ. Все количество окиси кальція, полученное по анализу, показано въ соединеніи съ углекислотой; но ясно, что при отсутствіи другихъ основаній типа *RO* часть извести необходимо должна заключаться также въ соединеніи съ кремнеземомъ.

И такъ, химическій анализъ подтвердилъ наше мнѣніе о природѣ воднаго кремнекислаго минерала, входящаго въ составъ прожилковъ.

Замѣчательно довольно значительное содержаніе серебра, полученное по анализу. Это содержаніе обнаруживается и во всѣхъ вообще породахъ, входящихъ въ составъ Заводинскаго мѣсторожденія, напр. въ фельзитовомъ и м. авгитовомъ порфирахъ. Такимъ образомъ попутно при пробахъ рудъ здѣсь получаютъ такіе же результаты, какіе получены были *Зандбергеромъ* по спеціально предпринятымъ имъ для этого работамъ. Тѣмъ не менѣе мы ни въ какомъ случаѣ не склонны предполагать, чтобы содержаніе серебра въ рудныхъ жилахъ Заводинскаго мѣсторожденія могло-бы происходить изъ заключающихся жилъ порфировъ \*). Подробно этотъ вопросъ, какъ уже упомянуто было, мы разсмотримъ впоследствии при описаніи рудныхъ жилъ Зырянскаго мѣсторожденія.

Вслѣдствіе метаморфизаціи и проинфиовенія ломонтитово-аррагонитовыми прожилками фельзитъ-порфировый щель, выполняющій Гигантскую трещину,

---

\*) Сравн. *Руководство къ изученію рудныхъ мѣсторожденій д-ра Альбрехта фонъ Гроддека* въ русск. переводѣ Ю. И. Эйхвальда 1889 г., стр. 310.

обратился въ особую породу, которую можно назвать *жилковатой фельзитъ-порфировой брекчией* или *шалытейной брекчией* \*). На планѣ табл. I станы *NO* и *OP* штрека, идущаго въ сѣверо-востокъ отъ Васильевскаго гезенба, показаны внутри этой брекчи; также часть стана *FG* на табл. II. Васильевская штольня пятого этажа на значительномъ протяженіи, начиная отъ ея устья и до висячаго зальбанда Гигантской трещины, проходитъ внутри этой-же брекчи \*\*).

Съ изліяніемъ жилы авгитоваго порфира дальнѣйшія колебанія земной коры не прекращались. Въ направленіи, почти перпендикулярномъ къ Гигантской трещинѣ *TT*, образовалась новая трещина, которая и послужила къ образованію *Главной кварцевой жилы*. Вслѣдствіе позднѣйшаго ея происхожденія она должна была выполняться еще болѣе тяжелыми веществами, нежели авгитовый порфиръ, а именно колчеданами, и только въ верхнихъ горизонтахъ, гдѣ поднимавшіеся горячіе растворы отлагали кремнеземъ, она наполнилась кварцемъ. Эта трещина сбросила жилу авгитоваго порфира, и потому въ настоящее время жила авгитоваго порфира наблюдается только въ лежачемъ боку кварцевой жилы. Надо кромѣ того предполагать, что во время образованія главной кварцевой жилы движеніе по ней не прекращалось и что отлагавшійся первоначально въ трещинѣ матеріалъ подвергался затѣмъ снова перетиранию, смѣшивался съ обрुжающимъ фельзитъ-порфиромъ и это обстоятельство служило причиною образованія въ настоящемъ случаѣ не простой ленточной, а *сложной жилы*.

Когда движеніе по главной кварцевой жилѣ прекратилось, земная кора снова треснула въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ была раньше Гигантская трещина, и снова началось по ней движеніе. Возобновившаяся такимъ образомъ Гигантская трещина прошла по самому лежачему боку того дѣлика жилы авгитоваго порфира, который оказался въ лежачемъ боку Главной кварцевой жилы и который мы назвали *параллелепипедомъ*. Эта вторичная Гигантская трещина пересѣкла Главную жилу и частью ее совѣмъ сбросила, частью-же раздробила и передвинула отдѣльныя части ея въ сторону ея лежачаго бока и послужила причиною образованія *Васильевской вѣрной призмы*. Къ разсмотрѣнію этой призмы мы теперь приступимъ.

### *Васильевская вѣрная призма.*

Происхожденіе Васильевской вѣрной призмы было уже достаточно выяснено въ нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ \*\*\*) , гдѣ мы говорили о происхож-

\*) Петрографія Г. Креднера, издана подъ редакціей В. О. Ковалевскаго, 1878 г., стр. 443.

\*\*) См. *Горн. Журналъ* 1891 г. № 3, табл. XV станы: *DE*, *E(EF)*, *(EF)F'* и *FG*.

\*\*\*) VI часть.

деніи вѣрныхъ трещинъ и вѣрныхъ сдвиговъ вообще, и строеніе ея схематически изображено было тамъ на табл. I, фиг. 3. Общій видъ Васильевской призмы, какъ она представляется на горизонтѣ пятого этажа, изображенъ на прилагаемомъ при семъ планѣ табл. I, а детальное строеніе ея сѣверной части представлено на табл. II, фиг. 2.

Полное разъясненіе строенія призмы, т. е. значенія всѣхъ проходящихъ внутри нея трещинъ и наблюдаемыхъ внутри ея соотношеній отдѣльныхъ частей горныхъ массивовъ трудно достигнуть, ибо матеріалъ, образующій призму, въ чрезвычайной степени раздробленъ и расчлененъ, вслѣдствіе чего многія трещины, можетъ быть имѣвшія существенное значеніе при ея образованіи, были впоследствии уничтожены, а въ другихъ случаяхъ сдвигенія горныхъ массивовъ могли происходить и безъ трещинъ. Однимъ словомъ, тѣ трещины, которыя въ настоящее время мы можемъ наблюдать внутри призмы, суть по большей части тѣ немногія, которыя образовались позже другихъ.

Простиранія ихъ болѣе или менѣе согласныя съ простираніемъ *Первой Павловской трещины PP* (табл. I), съ которой онѣ составляютъ лишь незначительные углы. Паденія направлены въ двѣ стороны: однѣ изъ трещинъ падаютъ на *NW*, слѣдовательно въ общую сторону съ *Первой Павловской трещиной PP*, другія на *SO*, слѣдовательно согласно съ *Первой Васильевской трещиной BB*. Это показываетъ, что въ образованіи Васильевской вѣрной призмы принимали главнѣйшее участіе двѣ обратно-падающія трещины *P* и *B*.

Исключеніе изъ всего этого ряда трещинъ составляетъ трещина  $\gamma$ , наблюдаемая въ станѣ *T, T<sub>2</sub>* и имѣющая простираніе и паденіе одинаковыя съ трещиной *X*, наблюдаемой въ станахъ *VW* и *Wc* внѣ призмы (табл. I и II). Она пересѣкаетъ всѣ трещины Васильевского вѣера поперекъ и принадлежитъ къ числу тѣхъ трещинъ, о которыхъ мы недавно говорили и которыя произвели нарушенія въ самомъ Васильевскомъ вѣрѣ. Благодаря этимъ трещинамъ, Васильевская вѣрная призма представляется намъ теперь не въ ея первоначальномъ видѣ, а въ сильно искаженномъ состояніи. Тамъ, напримѣръ, на планѣ табл. I легко можетъ быть усмотрѣно, что трещина  $\gamma$  сбрасываетъ ту часть м. авгитоваго порфира, которая занимаетъ станы *TT<sub>1</sub>*, *TU* и часть стана *UV*. Благодаря этому сбросу, продолженіе *Первой Васильевской трещины* по направленію на *SW* прикрыто цѣпкомъ м. авгитоваго порфира. Поэтому мы и не можемъ прослѣдить продолженіе Васильевской трещины далѣе на штольну. То-же наблюдается и на четвертомъ этажѣ у Ивановскаго гезенка, гдѣ въ станахъ *EF* и *FG* подобнымъ-же цѣпкомъ м. авгитоваго порфира прикрыто юго-западное продолженіе *Первой Васильевской трещины*, наблюдаемой въ станахъ *VU*, *UJ* и *JK<sup>bis</sup>* на сѣверо-востокъ отъ Ивановскаго гезенка \*).

\*) Такъ какъ IX часть *Маркшейдерской практики* отпечатана раньше, VIII-й, когда мы еще не могли найти разъясненіе причинъ этого явленія, то при описаніи 4-го этажа на страницѣ 18 означенной части мы оставили этотъ вопросъ пока нерѣшеннымъ, здѣсь-же дѣлаемъ его разъясненіе.

Каждая из трещин  $P$ ,  $B$  и многія другія служили въ образованіи вѣровъ, которые взаимнымъ своимъ пересѣченіемъ дали призму. Но самый большой вѣрь, обусловившій общій габитусъ призмы, есть вѣрь Первой Павловской трещины. На табл. I онъ представленъ въ видѣ однокрылаго вѣра, образованнаго многими крутопадающими трещинами, характеризующимися чернымъ видомъ ихъ выполненій, обусловленнымъ значительнымъ количествомъ содержащихся въ нихъ окисловъ марганца (*черныя трещины*).

На табл. I особенно выдѣлены три изъ этихъ трещинъ:  $P$ ,  $T_2$  и  $Q$ , изъ конхъ  $T_2$  и  $Q$  находятся по правую сторону трещины  $P$ , т. е. въ ея лѣвомъ боку. По лѣвую сторону трещины  $P$  также находится много трещинъ, но по недостатку выработокъ онѣ не могли быть изслѣдованы на горизонтѣ пятаго этажа. При описаніи же четвертаго этажа мы увидимъ, что по лѣвую сторону трещины  $P$ , слѣдовательно въ тупомъ углу сѣченія трещинъ  $P$  и  $T_2$ , на горизонтѣ четвертаго этажа могутъ быть наблюдаемы еще многія другія черныя трещины, но согласно изложенной нами теоріи эти трещины не могутъ имѣть такого значительнаго развитія какъ въ остромъ углу сѣченія, и потому лѣвое крыло имѣетъ несравненно меньшую величину. И такъ, Павловскій вѣрь есть двукрылый вѣрь съ болѣе развитымъ правымъ крыломъ.

Трещина  $B$ , если бы она была самостоятельной трещиной, также должна была бы образовать двукрылый вѣрь, но отъ Павловскаго вѣра онъ долженъ былъ бы тѣмъ отличаться, что такъ какъ острый уголъ сѣченія этой трещины находится по лѣвую ея сторону, то большее развитіе должно было бы имѣть ея лѣвое крыло, а не правое. На самомъ же дѣлѣ трещина  $B$  есть не самостоятельная трещина, а одно изъ развѣтвленій Павловской трещины, подобное вѣтямъ  $T_2$  и  $Q$ ; поэтому ясно, что эта трещина должна была образоваться по одному съ ними закону и ея вѣтви относительно нея должны были расположиться такимъ же образомъ, какъ трещины  $T_2$ ,  $Q$  и  $B$  расположились относительно трещины  $P$ . Хотя на пятомъ этажѣ трещина  $B$  и представляется въ видѣ простой граничной трещины, не имѣющей болѣе или менѣе существенныхъ развѣтвленій, но за то на четвертомъ этажѣ можно ясно наблюдать многія довольно мощныя ея развѣтвленія, располагающіяся по правую сторону Васильевской трещины въ видѣ однокрылаго вѣра и взаимнымъ соединеніемъ своихъ наиболѣе мощныхъ частей образующія правую дугообразно-изогнутую границу призмы. Всѣ эти трещины выполнены диабазовымъ туфомъ и этимъ характерно отличаются отъ лежащихъ по лѣвую сторону трещины  $B$  трещинокъ, наиримѣръ на пятомъ этажѣ трещинки  $Q^{bis}$  и  $K$ , которыя выполнены желтою желѣзною охрою. И такъ, Васильевскій простой вѣрь есть однокрылый вѣрь, расположенный по правую сторону трещины, слѣдовательно въ ея висячемъ боку.

Вотъ и все, что мы можемъ сказать объ общемъ строеніи Васильевской призмы на горизонтѣ пятаго этажа и потому теперь приступимъ къ ея детальному описанію.

На табл. I и на фиг. 1 табл. II можетъ быть усмотрѣно, что Первая Павловская, или Черная трещина, есть одна изъ многихъ трещинъ:  $a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m$ , простирающихся всѣ съ  $SW$  на  $NO$ , падающихъ на  $NW$  и отходящихъ одна отъ другой по одному общему закону такимъ образомъ, что въ общемъ даютъ одинъ большой сложный вѣеръ. Законъ же, по которому эти трещины между собою сопрягаются, есть тотъ же общій законъ, который былъ нами изложенъ въ теоріи вѣерныхъ сдвиговъ, а именно:

1) Каждая послѣдующая трещина отходитъ отъ предыдущей:  $b$  отъ  $a$ ,  $c$  отъ  $b$ ,  $d$  отъ  $c$ ,  $e$  отъ  $d$  и т. д.;

2) Каждая послѣдующая трещина отклоняется отъ предыдущей въ одну и ту же сторону, такъ что углы простирания ихъ постепенно измѣняются. Такъ, простирание трещины  $a$  наиболѣе близко къ меридіанальному; простирание трещины  $b$  болѣе уклоняется отъ меридіанальнаго; простирание трещины  $c$  еще болѣе уклоняется и т. д.

3) Паденіе каждой послѣдующей трещины болѣе пологое, нежели предыдущей. Такъ, паденіе трещины  $a$  очень крутое, почти вертикальное; паденіе трещины  $b$  положе, нежели  $a$ ; паденіе  $c$  положе, нежели  $b$  и т. д.

Трещина  $a$  со своими развѣтвленіями  $b, c, d(P), e, f, g$  и  $h$  въ этомъ вѣерѣ играетъ ту же роль, какъ и трещина  $i$  со своими развѣтвленіями, трещина  $k$  со своими развѣтвленіями, трещина  $l$  и т. д. Слѣдовательно, каждая изъ нихъ образуетъ вѣеръ, подобный Павловскому, и притомъ такимъ образомъ, что вѣеръ  $i$  есть развѣтвленіе вѣера  $d(P)$ , вѣеръ  $k$  развѣтвленіе вѣера  $i$  и т. д.

Изъ плана табл. I видно, что трещина  $d(P)$ , названная нами Первой Павловской трещиной, есть четвертая съ начала. Но это названіе мы ей присвоили потому, что она первая изъ всѣхъ не отсѣбается трещиной  $a$ ; трещины же  $a, b$  и  $c$  трещиной  $a$  отсѣбаются и слѣдовательно образовались позднѣе трещины  $d(P)$  въ лѣвомъ крылѣ ея подобно тому, какъ трещины  $e, f, g$  и  $h$  образовались въ ея правомъ крылѣ. Иными словами: производщей трещиной была трещина  $d(P)$ , а не трещина  $a$ .

Кромѣ того изъ табл. II, фиг. 1 видно, что вѣеръ  $d(P)-i-k-l-m$  есть самостоятельный вѣеръ, отличный отъ сложнаго вѣера  $K''-K'-K$ , наблюдаемаго на протяженіи Главной кварцевой жилы, и, слѣдовательно, не можетъ быть рассматриваемъ какъ его развѣтвленіе.

Въ виду того довольно важнаго значенія, которое имѣетъ первая Павловская трещина  $d(P)$  въ строеніи Заводинскаго мѣсторожденія, можетъ явиться вопросъ: не принадлежитъ-ли она къ числу трещинъ разрыва? Но вопросъ этотъ самъ собою рѣшается, если обратить вниманіе на ту ничтожную толщину, всего въ нѣсколько сантиметровъ, которую имѣетъ эта трещина и которая не можетъ быть сравнена съ толщиной въ нѣсколько десятковъ сажень, какую напримѣръ имѣетъ Гигантская трещина.

Трещина *a* (табл. I) обнажается выработками в двух мѣстах: в за-работкѣ стана *de* и в концѣ стана *ef*.

Въ заработкѣ она представляется въ видѣ тонкой трещины, толщину около  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненной охристой глиной и имѣющей крутое паденіе на *NW*, слѣдовательно одинаковое съ трещиной *d(P)*.

Въ концѣ стана *ef* она сливается съ трещиной *b* и такъ какъ со сто-роны лежащаго бока здѣсь примыкаетъ къ ней мелкодробленый щебень, то она является здѣсь въ видѣ одного лишь спая между щебнемъ и плотной породой.

Трещина *b* (табл. I) выходитъ изъ стѣны стана *de*; далѣе идетъ по толку стана; въ точкѣ *e* слѣдуетъ по самой стѣнѣ и наконецъ въ срединѣ стана *ef* сливается съ трещиной *a*. Толщина ея около  $\frac{1}{4}$  вершка. Выполне-ніе то-же, что и у трещины *a*.

Между обѣими трещинами, а также въ всячемъ боку трещины *a* зале-гаетъ плотный фельзитовый порфиръ. Въ немъ наблюдаются, какъ и во всѣхъ прочихъ частяхъ руднига, многочисленныя мелкія волосныя трещинки раздроб-ленія и кромѣ того ничтожныя трещинки разлюенія, параллельныя трещи-намъ *a* и *b*.

Обѣ трещинки доходятъ только до трещины *z* и ею какъ бы отсѣваются.

Трещинка *c* \*) обнажается въ одномъ лишь мѣстѣ—у точки *V* и съ обо-ихъ концовъ соединяется съ трещиной *d(P)*, какъ бы отдѣляя чечевицеобраз-ную часть фельзитоваго порфира. Но трудно сказать, имѣетъ-ли она и на самомъ дѣлѣ такой видъ или же есть вѣрная трещина, которая такъ пред-ставляется намъ лишь вслѣдствіе неровностей потолка выработки. Толщина ея около 1 миллиметра.

Трещина *d(P)* наблюдается на всемъ протяженіи становъ *Vd*, *de* и *ef* и за точкой *f* уходитъ въ стѣну. Она особенно замѣчательна по своей совер-шенной прямолинейности и такъ какъ можетъ быть преслѣдуема на всемъ про-тяженіи штольни отъ *V* до *f*, то невольно останавливаетъ на себѣ вниманіе важдаго посѣтителя руднига. Хотя въ проэкціи на планѣ она намъ и не пред-ставляется такой правильной, но это происходитъ вслѣдствіе неровностей по-толка выработки и принятой нами системы черченія трещинъ—изображенія въ горизонтальной плоскости проэкцій слѣдовъ, образуемыхъ или на потолкахъ выработокъ. Такъ, принимая во вниманіе направленіе паденія трещины на *NW*, становится само собою понятнымъ, что представляющіяся въ проэкціи изогну-тія трещины вправо происходятъ вслѣдствіе подъема, а изогнутія влево—вслѣд-ствіе опусканія потолка выработки. Стрѣла изгиба при крутопадающихъ тре-щинахъ очевидно должна быть меньше; напротивъ, при пологопадающихъ тре-щинахъ должна быть больше. При вертикально-падающихъ трещинахъ при

\*) На планѣ табл. I по малости масштаба она не показана.

всякой формѣ потолка выработокъ проэкции слѣдовъ ихъ на горизонтальной плоскости должны представляться совершенно прямолинейными.

Паденіе трещины  $d(P)$  на  $NW\ 80^{\circ}56'39''$ , слѣдовательно, очень крутое. Поэтому то она и обращаетъ на себя такое вниманіе. Если бы потолки выработокъ не имѣли бы ихъ сводообразной формы, а также подъемовъ и понижений, то и всѣ прочія даже пологопадающія трещины Заводинскаго мѣсторожденія обращали бы на себя такое же вниманіе по своей прямолинейности.

На самомъ дѣлѣ. Представимъ себѣ пологопадающую плоскость и другую горизонтальную. Обѣ онѣ будутъ пересѣкаться между собою по прямой линіи. Поэтому если вообразимъ себѣ такую выработку, потолокъ которой будетъ слѣдовать по этой прямой, то слѣдъ наклонной плоскости на этомъ потолкѣ представится въ видѣ прямой же линіи.

Вообразимъ себѣ теперь начерченную на горизонтальной плоскости произвольную кривую линію. Со всѣхъ точекъ этой кривой возставимъ къ горизонтальной плоскости перпендикуляры и продолжимъ ихъ до пересѣченія съ наклонною плоскостью. Полученныя точки соединимъ кривою и вообразимъ себѣ такую выработку, потолокъ которой будетъ точно слѣдовать по этой кривой. Тогда ясно, что слѣдъ наклонной плоскости съ этою выработкою въ проэкции на горизонтальной плоскости представится намъ въ видѣ начерченной раньше кривой.

Такимъ образомъ становится яснымъ, что въ нѣкоторыхъ предѣлахъ проэкции слѣдовъ совершенно прямолинейныхъ трещинъ на горизонтальной плоскости могутъ представляться чрезвычайно разнообразно и въ видѣ прямыхъ и кривыхъ линій, вогнутостью обращенныхъ въ одну и другую сторону, а также зигзагообразно-изогнутыхъ.

Если выработка горизонтальна, то горизонтальная проэція слѣда трещины съ потолокомъ ея представитъ истинное простираніе трещины; если выработка идетъ съ возстаніемъ, то проэція слѣда отклонится въ сторону лежащаго бока трещины; если съ паденіемъ, то въ сторону висящаго бока. Если выработка идетъ по самой линіи паденія трещины, то видимое простираніе трещины получится перпендикулярнымъ къ истинному.

Толщина трещины  $d$  измѣняется отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 вершковъ. Примѣрно со середины стана  $Vd$  отходитъ трещина  $e$ . Толщина ея ничтожна. Обѣ онѣ выполнены охристой глиной.

Промежутокъ между трещинками  $d$  и  $e$  сначала 0,08 сажени, а далѣе выплываетъ. Онъ выполненъ чернымъ щебнемъ, состоящимъ главнѣйше изъ фельзитоваго порфира, а частью изъ кварца. Съ поверхности этотъ щебень покрытъ окислами марганца. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ обѣ трещинки сходятся между собою, промежутокъ между ними выполненъ охристой глиной.

Трещина  $f$  имѣетъ толщину отъ  $\frac{1}{2}$  до 1 вершка и выполнена охристой глиной. Промежутокъ между нею и трещиною  $e$  выполненъ охристымъ и чер-



нымъ щебнями, состоящими главнѣйше изъ кварца, частью изъ фельзитоваго порфира.

Толщина трещинки *g* около  $\frac{1}{4}$  вершка. Промежутокъ между нею и трещинкой *f* выполненъ охристымъ щебнемъ, преимущественно кварцевымъ, частью фельзитъ-порфировымъ. Трещинка *h* также имѣетъ ничтожную толщину; промежутокъ между нею и трещинкой *f* выполненъ массивнымъ фельзитовымъ порфиромъ. Въ лежачемъ боку трещинки *h* также массивный фельзитовый порфиръ.

Мѣстами бока штольны расслоены и въ такихъ мѣстахъ фельзитъ-порфировый щебень является перемѣшаннымъ съ незначительнымъ количествомъ обломковъ кварца.

Съ разныхъ мѣстъ становъ *Vd*, *de* и *ef* Васильевской штольны (табл. I) были взяты образцы горныхъ породъ. Такъ какъ кварцъ можетъ быть легко опредѣленъ внутри самаго рудника, то взяты образцы прочихъ попадавшихся въ сихъ станахъ породъ, а именно \*):

№ 144. Фельзитъ-порфировая брекчия, сильно каолинизированная.

№ 124. Перетертый фельзитъ—порфировый щебень.

№№ 128, 138—139, 141 и 143. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ съ вращеніями сѣрнаго колчедана и прожилками кварца.

№№ 111, 136 и 137. Фельзитъ съ выдѣленіями и прожилками кварца. Въ трещинахъ покрытъ окислами желѣза и марганца.

№ 140. Брекчия, состоящая изъ роговаго камня, раздѣннаго кварца и фельзита.

№ 135. Фельзитъ зеленовато-сѣраго цвѣта и яшмовиднаго строенія. Здѣсь же роговикъ.

Такъ какъ щебень въ потолкѣ описываемыхъ становъ совершенно рыхлъ и ничѣмъ не связанъ, то мѣстами онъ высыпается и тогда въ потолкѣ штольны образуются небольшіе колокола.

Теперь, сдѣлавъ описаніе южной оконечности Васильевской вѣрной призмы, приступимъ къ подробному описанію ея сѣверной части. Она, какъ мы говорили уже, изображена на фиг. 2, табл. II. Сначала опишемъ кварцлага *TT, T<sub>2</sub>, SS, S<sub>2</sub>3* и *KQ<sup>123</sup>Q*, а затѣмъ штрекъ *KLMN*.

Кварцлагъ *TT, T<sub>2</sub>* въ планѣ изображенъ на табл. I и на фиг. 2 табл. II.

Во время съемки потолокъ стана *TT*, былъ забранъ крѣпью, и потому проходящія здѣсь трещины не показаны на планѣ.

Изъ всѣхъ трещинъ стана *TT*, особенное вниманіе обращаетъ на себя по своей нѣскольکو большей величинѣ и правильной формѣ трещина  $\chi_4$ . Она проходитъ въ метаморфизованномъ авгитовомъ порфирѣ и можетъ быть наблю-

\* По малости масштаба на табл. I образцы эти не нанесены.

дается как на *NO*-ой, так и на *SW*-ой стѣнахъ стана \*). Потолокъ стана *TT*, она пересѣкаеть въ  $1\frac{1}{2}$  саженьхъ отъ точки *T*. Простираніе и паденіе этой трещины повидимому согласныя съ тѣми же элементами трещинъ  $\chi$  и  $\chi_2$ , такъ что трещина  $\chi_2$  съ ними параллельна или же составляетъ лишь самыя незначительныя углы. Толщина ея отъ 1 до 2 вершковъ. Внутреннее выполненіе диабазовый туфъ.

Эта трещина въ строеніи Васильевской призмы имѣеть нѣкоторое значеніе. И на самомъ дѣлѣ. Въ концѣ стана  $S_1S_2$ , кварцита  $SS_1S_2$ , еще наблюдаются обломки рудъ, приведенныя сюда трещинами  $Q^{bis}$  и *K* съ Главной жилы (см. табл. I). Въ станѣ же *TT*, никакихъ обломковъ рудъ не наблюдается. Поэтому есть полное основаніе предположить, что трещины  $Q^{bis}$  и *K* по направленію на *SW* простираются только до трещины  $\chi_2$  и ею сбрасываются.

Со стороны лежащаго бока отъ трещины  $\chi_2$  отходитъ трещинка  $\chi_c$ , также наблюдаемая въ обѣихъ стѣнахъ стана. Толщина ея  $\frac{1}{2}$  вершка. Кромѣ того въ станѣ *TT*, наблюдается еще много другихъ болѣе мелкихъ трещинокъ, толщиной отъ  $\frac{1}{8}$  до 1 вершка, выполненныхъ диабазовымъ туфомъ и, судя по ихъ неправильной формѣ, принадлежащихъ къ трещинамъ раздробленія.

Горная порода на протяженіи стана *TT*, не вездѣ одинакова. Въ однихъ мѣстахъ она имѣеть ясное порфиридовидное строеніе, въ другихъ становится совершенно однородной.

Изъ самыхъ трещинъ, проходившихъ въ этомъ станѣ, взяты слѣдующіе образцы:

№№ 383—385. Диабазовый туфъ. Состоитъ изъ перетертаго и совершенно разложившаго авгитоваго порфира. Рыхль, землѣстъ. Свѣтлаго зеленовато-сѣраго цвѣта. Содержитъ незначительное количество самыхъ мелкихъ кристалловъ  $FeS_2$  и игольчатыхъ кристалловъ гипса.

№№ 394—395. — Щебень, состоящій изъ перетертаго и отчасти разложившагося авгитоваго порфира.

Изъ другихъ мѣстъ стана:

№№ 381, 382, 387, 391, 392, 398, 401, 403 и 404. Метаморфизованный авгитовый порфиръ. Содержитъ вращенія псевдоморфизованнаго авгита,  $FeS_2$ ,  $ZnS$  и  $PbS$ , а также тонкіе прожилы кварца. Съ поверхности кусковъ игольчатые кристаллы гипса.

№ 386. — Брекчія, состоящая изъ обломковъ кварца и перетертаго фельзитоваго порфира. Содержитъ вращенія  $FeS_2$  и  $ZnS$ . Нахожденіе этой брекчии среди метам. авгитоваго порфира съ перваго раза представляется очень загадочнымъ. Но если мы вспомнимъ, что было только что говорено нами о трещинѣ  $\chi_2$  и обратимъ вниманіе на мѣсто, въ которомъ взять образецъ № 386, то будетъ вполнѣ ясно, что эта брекчія происходитъ изъ Главной кварцевой

\*) Боковыя стѣны стана *TT*, см. въ *Горномъ журналѣ* 1891 г., т. I, № 3, таблица XV, въ 4-ой и 7-ой строкахъ.

жилы  $J$  и приведена сюда посредством Ивановских трещинъ  $Q^{bis}$  и  $K$  (см. табл. I).

№№ 388—390, 400 и 406. Метаморфизованный кварцевый диабаз афанитового сложения. Проникнуть сѣрымъ колчеданомъ и тонкими прожилками кварца. Съ поверхности кусковъ (т. е. въ трещинахъ) голычатые кристаллы гипса. № 400 исследовать подъ микроскопомъ.

№№ 393, 396, 397 и 399. Тоже. Только сдавленный.

№ 402. Метаморфизованный авгитовый порфиръ, проникнутый  $FeS_2$ . Съ поверхности кусковъ вывѣтрѣлъ и въ такихъ частяхъ его основная масса приняла видъ одинаковый съ фельзитомъ. И подъ микроскопомъ основная масса метаморфизованнаго авгитоваго порфира оказывается фельзитоваго состава, такъ что, какъ мы уже говорили, Заводинскій авгитовый порфиръ можетъ быть отнесенъ къ *фельзитовому авгитовому порфиру*.

№ 405. Тоже. Сильно сдавленъ. Въ трещинахъ лучистая агрегація гипса.

Такъ какъ гипсъ образуется при разложеніи породы вслѣдствіе дѣйствія выдѣляющейся при окисленіи  $FeS_2$  свободной сѣрной кислоты на заключающуюся въ породѣ въ видѣ силикатовъ кремнекислую известь и такъ какъ, не смотря на присутствіе  $FeS_2$  въ фельзитовомъ порфирѣ въ его трещинахъ кристалловъ гипса не образуется, то отсюда можно заключить, что содержаніе  $CaO$  въ авгитовомъ фельзитовомъ порфирѣ больше, нежели въ ортоклазовомъ фельзитовомъ порфирѣ.

*Станъ  $T_1T_2$ .* На протяженіи этого стана наблюдаются три особенно замѣчательныя трещины:  $\gamma$ ,  $Q$  и  $T_2$  (см. табл. I и II). Всѣ эти трещины имѣютъ вѣерообразный характеръ и слѣдовательно развѣтвляются на большое количество еще болѣе мелкихъ трещинъ. Изъ нихъ трещина  $\gamma$  есть косая поперечная трещина, подобная трещинѣ  $X_1$ , а  $Q$  и  $T_2$  косыя продольныя трещины, представляющія ничто иное, какъ развѣтвленія Первой Павловской трещины  $P(d)$ .

Трещина  $\gamma$  начинается въ  $NO$ -ой стѣнѣ стана  $T_1T_2$  у самой точки  $T_1$ . Здѣсь она имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена метаморфизованнымъ диабазовымъ щебнемъ. Въ  $1\frac{1}{2}$  саженьяхъ отъ  $T_1$  она проходитъ черезъ потолокъ стана, имѣетъ здѣсь толщину отъ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  вершка и выполнена диабазовымъ туфомъ. Далѣе уходитъ въ  $SW$ -ую стѣну стана и имѣетъ здѣсь толщину  $\frac{1}{4}$  вершка.

Со стороны висающаго бока отъ нея отходятъ три трещины толщиною отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{2}$  вершка, а со стороны лежащаго бока одна трещина  $X_2$ , которая идетъ нѣкоторое время вдоль  $NO$ -ой стѣны стана, а затѣмъ переходитъ черезъ потолокъ стана и подобно трещинѣ  $\gamma$  уходитъ въ  $SW$ -ую стѣну. Толщина ея около 1 вершка и выполнена она желто-бурымъ диабазовымъ щебнемъ. Если принять во вниманіе неровности потолка выработки, то будетъ ясно видно, что всѣ эти трещины соединяются между собою вѣерообразно.

Трещина  $\gamma$  проходитъ на границѣ зеленаго камня и смѣшанной брекчій,

состоящей из фельзитового порфира и кварца; трещина  $\chi$ , внутри самой брекчии.

Трещина  $Q$  есть одна из замѣчательнѣйшихъ по величинѣ трещинъ Завадинскаго мѣсторожденія. Она пересѣкаетъ станъ  $T_1, T_2$  у самой точки  $T_2$  въ томъ мѣстѣ, гдѣ взятъ образецъ № 427. Здѣсь она имѣетъ толщину отъ 0,08 до 0,17 сажени и выполнена щебнемъ, галькою и землею темнаго почти чернубураго цвѣта, зависящаго отъ окисловъ марганца. Отсюда и название *черныхъ трещинъ*. Какъ видно на *SW*-ой стѣнѣ стана \*), трещина  $Q$  имѣетъ грубое совершенно отвѣсное паденіе, слѣдовательно среднее между паденіями Первой Павловской трещины  $P(d)$  и Васильевской трещины  $B$ . Со стороны висячаго бока она развѣтвляется вѣерообразно и отдаетъ еще много другихъ трещинъ. Изъ нихъ въ станѣ  $T_1, T_2$  видны только двѣ трещинки толщиной около  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненныя грязно-сѣрою глиною и отходящія отъ трещины  $Q$  изъ одной общей точки. Паденіе этихъ трещинъ грубое на *NW*. Промежутки между ними и трещиной  $Q$  выполнены мелкоземельнымъ щебнемъ, образовавшимся чрезъ раздавливаніе. Въ промежуткѣ между трещиной  $Q$  и трещиной  $\chi$ , а также въ висячемъ боку трещины  $Q$  попадаются обломки зеленыхъ камней. Какъ видно изъ рисунка *NO*-ой стѣны, трещина  $Q$  развѣтвляется внизу.

Между трещинами  $Q$  и  $\chi$  на *NO*-ой стѣнѣ стана видна незначительная трещинка  $q_2$ , также развѣтвляющаяся внизу вѣерообразно. Весьма возможно, что она есть одна изъ вѣтвей, отходящихъ отъ трещины  $Q$  со стороны ея висячаго бока.

Со стороны *NW*-го бока отъ трещины  $Q$  отходитъ незначительная трещина  $T_2$  (см. табл. I). Вслѣдствіе неправильности стѣны выработке на рисункѣ *NO*-ой стѣны стана  $T_1, T_2$  она представляется наклонной; на самомъ же дѣлѣ эта трещина вполнѣ вертикальна и вмѣстѣ съ трещиной  $Q$  занимаетъ положеніе среднее между трещинами  $P$  и  $B$ . Толщина ея  $\frac{1}{2}$ —1 вершка. Выполнена она щебнемъ, перемѣшаннымъ съ грязно-сѣрою глиною. По одну ея сторону брекчія, по другую, т. е. въ самомъ забобѣ, фельзитовый порфиръ.

Какъ видно изъ рисунка *NO*-ой стѣны стана, трещины  $q_1, q, Q$  и  $q_2$  съ ихъ развѣтвленіями въ вертикальномъ разрѣзѣ напоминаютъ метлу.

На протяженіи стана  $T_1, T_2$  взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№№ 407, 409—414, 438—440 и 442. — Метаморфизованный кварцевый диабазовый афанитъ, подобный кварцеватой разности фельзита. Проникнуть  $FeS_2$ . Въ трещинахъ содержатъ шольчатые кристаллы гипса. Частью сдавлены.

№№ 408, 420, 437 и 441. — Метаморфизованный авгитовый порфиръ, проникнутый  $FeS_2$ . Сдавленъ, раздробленъ и мѣстами перетертъ. Съ явственными поверхностями тренія. На трещинахъ покрытъ водною окисью желѣза.

\*) Бокowymi стѣны стана  $T_1, T_2$  также см. въ *Горномъ журналѣ* въ указанномъ мѣстѣ.

№№ 415, 416 и 426.—Брекчія, состоящая частью из авгитоваго порфира, частью из кварцеваго діабазы. Большіе куски съ поверхности, а мелкіе вполне окислились и вслѣдствіе этого приняли видъ сходный съ вывѣтрившимъ фельзитовымъ порфиромъ, либо съ кварцемъ. Въ свѣжихъ частяхъ проникнута  $FeS_2$ , а въ окислившихся — водою окисью желѣза. По пр. *Ag* до  $\frac{1}{2}$  зол., *Pb* не сод.

№ 417.—Изъ лежачаго бока трещины  $\gamma$ . Порода изъ сложной жилы. Состоитъ изъ зеленовато-сѣраго роговаго камня, проникнутаго прожилками бѣлаго кварца, мѣстами окристаллизованнаго въ горный хрусталь.

№ 418.—Между трещинами  $\gamma$  и  $\gamma_b$ . Фельзитъ, отчасти разложившійся.

№№ 419 и 422.—Перетертый и отчасти разложившійся порфировый щебень изъ трещины.

№ 421.—Изъ висячаго бока трещины  $\gamma$ . Фельзитъ - порфировая брекчія, проникнутая  $FeS_2$ . Содержитъ незначительныя вкрапленія *PbS*.

№№ 423 и 443.—Бѣлый роговой камень. Пустой. Съ поверхности кусковъ пятна окисловъ марганца.

№ 424.—Изъ трещины  $\gamma_b$ . Щебень, состоящій изъ перетертыхъ фельзитоваго порфира и кварца. Куски съ поверхности покрыты чернобурымъ налетомъ окисловъ желѣза и марганца.

№ 425.—Изъ лежачаго бока трещины  $\gamma_b$ . Брекчія роговаго камня и фельзитоваго порфира.

№ 427.—Изъ самой трещины  $Q$ . Обтертый щебень, состоящій изъ кварца и роговика. Съ поверхности куски его покрыты буровато-чернымъ налетомъ окисловъ желѣза и марганца.

№ 428.—Между трещинами  $q$  и  $q_1$ . Брекчія, состоящая изъ кварца и гранитовиднаго фельзитоваго порфира.

№ 429.—Изъ  $SO$ -го бока трещины  $T_2$ . Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, проникнутый  $FeS_2$ .

№№ 430 и 445.—Охристая брекчія, состоящая изъ кварца и кварцъ-содержащаго фельзитоваго порфира. Пустая.

№ 431.—Между  $Q$  и  $T_2$ . Перетертая брекчія, состоящая изъ метаморфизованнаго авгитоваго порфира и кварцъ-содержащаго фельзитоваго порфира, проникнутыхъ  $FeS_2$ .

№ 432.—Изъ забоя. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, сдавленный и каолинизированный.

№ 433.—У точки  $T_1$ . Метаморфизованный авгитовый порфиръ, проникнутый  $FeS_2$ . Содержитъ незначительныя вкрапленія *PbS*. Съ поверхности кусковъ покрытъ лучистыми агрегациями гипса.

№№ 434 и 436.—Брекчія, состоящая изъ кварца и авгитоваго порфира. Кварцъ содержитъ вкрапленія  $FeS_2$  и  $ZnS$ .

№ 435.—Діабазовый туфъ изъ трещины. Состоитъ изъ перетертаго и разложенаго авгитоваго порфира.

№ 444.—Роговой камень. Пустой. Съ поверхности кусковъ пятна окисловъ марганца. Содержитъ многочисленныя параллельно-расположенныя трещины и сплюснутыя пустоты, повидимому, образовавшіяся отъ уменьшенія объема породы (т. н. *senarii*).

№ 446.—Въ *SO*-омъ боку трещины *Q*. Слабо-охристый щебень, состоящій изъ роговаго камня. *Ag*— $\frac{1}{4}$  зол., *Pb* не сод.

Станъ *S<sub>1</sub>S<sub>2</sub>* съ большинства сторонъ окруженъ обвалами. Въздствие этого онъ могъ быть изслѣдованъ только въ забой *S<sub>2</sub>* и въ сторону стана *S<sub>2</sub>З*.

Въ потолкѣ этого стана можно замѣтить двѣ главныя трещины: *K* и *Q<sup>bis</sup>*. Обѣ онѣ крутопадающія и проходятъ далѣе въ Ивановскому резенку въ ставъ *KQ<sup>bis</sup>*.

Трещина *K* имѣетъ толщину 0,08 сажени и ограничена съ обѣихъ сторонъ альбандами толщиной въ  $\frac{1}{4}$  вершка. Изъ нея взять.

№ 371.—Это брекчія, состоящая изъ метаморфизованнаго авгитоваго порфира и кварца. Проникнута *FeS<sub>2</sub>*. Содержитъ вкрапленія *ZnS*. Съ поверхности кусковъ покрыта гидратомъ окиси желѣза и лучистыми и перистыми агрегациями игольчатыхъ кристалловъ гипса. *Ag* и *Pb* не сод.

Съ *SO*-ой стороны трещины обвалъ въ метаморфизованномъ авгитовомъ порфирѣ, а съ *NW*-ой та же брекчія, что и внутри трещины. Здѣсь взять № 372. У самой трещины *Q<sup>bis</sup>* взять

№ 380.—Это метаморфизованный кварцевый діабазъ, проникнутый *FeS<sub>2</sub>*. Содержитъ прожилки бѣлаго кварца и вкрапленія *ZnS*, *PbS* и кусочковъ роговика.

Трещина *Q<sup>bis</sup>* имѣетъ толщину 1 вершокъ. Изъ нея взять № 373.—Охристый щебень, состоящій изъ раздробленнаго и перетертаго авгитоваго порфира.

Съ *NW*-ой стороны непосредственно въ самой трещинѣ *Q<sup>bis</sup>* прилегаеъ рудная жила, толщиной 0,23 сажени. Она также вертикально-падающая и есть очевидно ничто иное какъ сбросъ Главной жилы трещиной *Q<sup>bis</sup>*. Изъ нея взять

№ 375.—Это кварцъ, проникнутый свинцовымъ блескомъ. Содержитъ незначительныя вкрапленія *ZnS*, мѣднаго колчедана и палетъ мѣдной зелени; также включенія метаморфизованнаго авгитоваго порфира. Мѣстами разлѣдненъ. По пр. *Ag* 1 зол., *Pb*—9 фунтовъ.

Изъ самаго забоя *S<sub>2</sub>* взяты слѣдующіе образцы:

№ 376.—Брекчія перетирания. Состоитъ главнѣйше изъ кварца, частью *PbS*, *FeS<sub>2</sub>* и *ZnS*. *Ag*— $\frac{1}{2}$  зол., *Pb*—1 фунтъ.

№ 377.—Роговой камень зеленоваго-сѣраго цвѣта. Содержитъ вкрапленія *ZnS* и виридита.

№№ 378 и 379.—Брекчія. Состоитъ главнѣйше изъ кварца, частью изъ фельзитоваго порфира. Мѣстами проникнута сѣрнымъ колчеданомъ и цинковой обманкой; мѣстами разлѣдена и содержитъ въ пустотахъ кристаллы бѣлой свинцовой руды и гипса. По пр. *Ag* призн.

**Станъ S<sub>2</sub>3.** Потолокъ этого стана обрушенъ. Поэтому здѣсь исследованы по преимуществу одні лишь боковыя стѣны. Трещина  $Q^{bis}$  продолжается здѣсь далѣе и имѣетъ толщину 2 вершка. На протяженіи стана взяты:

№№ 1278, 1279 и 1282.—Брекчія кварца и метаморфизованнаго кварцеваго діабаза съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и незначительно примѣсью сажистаго колчедана. Въ поверхностяхъ трещинъ гидратъ окиси желѣза и игольчатые кристаллы гипса. Здѣсь же діабазовый туфъ.

№№ 1277 и 1280.—Метаморфизованный кварцевый діабазъ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Въ поверхностяхъ трещинъ гидратъ окиси желѣза и игольчатые кристаллы гипса. Содержитъ прожилки бѣлаго кварца съ вкрапленіями цинковой обманки.

№ 1281.—Диабазовый туфъ съ обломками метаморфизованнаго авгитоваго порфира и примѣсью игольчатыхъ кристалловъ гипса.

И такъ, станъ S<sub>2</sub>3 образованъ главнѣйше зеленымъ камнемъ, трещины въ которомъ выполнены діабазовымъ туфомъ, и только въ началѣ стана за трещиной  $Q^{bis}$  попадаются обломки кварца.

Станъ  $KQ^{bis}$  на всемъ протяженіи образованъ сильно измельченными и перетертыми брекчіями, состоящими преимущественно изъ кварца, отчасти изъ фельзитоваго порфира и зеленого камня. Вслѣдствіе такого характера этого стана въ немъ не могли сохраниться первоначально образовавшіеся трещины и при послѣдующихъ процессахъ дислокаціи должны были утратить свои рѣзкіе края и слиться съ окружающею породой. Только позднѣйшія трещины могли оставить по себѣ ясныя слѣды. Изъ числа такихъ трещинъ мы наблюдаемъ здѣсь трещины  $Q^{bis}$  и  $K$ , а также еще нѣсколько другихъ трещинъ у самой точки  $K$ . Всѣ эти трещины характеризуются своимъ желтымъ охристымъ внутреннимъ выполненіемъ и такъ какъ проходятъ вблизи и черезъ самый Ивановскій гезенкъ, то я и называю ихъ *Ивановскими трещинами*. Къ  $NW$  отъ этихъ трещинъ въ станѣ  $Q^{bis}Q$  проходятъ *черныя Павловскія*, а къ  $SO$  отъ нихъ *бѣлая Васильевскія трещины*.

Ивановскій гезенкъ находится на срединѣ длины стана  $KQ^{bis}$  и по нему можно пройти вверху на четвертый этажъ.

На  $SW$ -ой стѣнѣ гезенка \*) рѣзко выдѣляется трещина  $Q^{bis}$ . Она имѣетъ здѣсь толщину 1 вершокъ и грубое паденіе на  $NW$ . На  $NO$ -ой стѣнѣ гезенка эта трещина исчезаетъ среди мелкодробленой окружающей породы.

Трещина  $K$  въ станѣ  $KQ^{bis}$  теряется среди мелкоперетертой брекчіи. За то ближе къ точкѣ  $K$  наблюдаются двѣ другія рѣзко очерченныя трещины. Одна изъ нихъ, у самой точки  $K$ , имѣетъ толщину отъ  $\frac{3}{4}$  до 1 вершка, а другая, дальше отъ точки  $K$ , имѣетъ толщину отъ  $\frac{1}{2}$  до 4 вершковъ. Въ  $NO$ -ой стѣнѣ стана  $KQ^{bis}$  обѣ эти трещины между собою сливаются и даютъ одну

---

\*) См. въ *Горн. журналѣ* въ томъ-же мѣстѣ.

трещину съ общею толщиною 0,08 саж. По объёмъ сторонамъ этихъ трещинъ находится мелкоизмельченная брекчія, преимущественно кварцевая.

Изъ такого характера трещинъ стана  $KQ^{bis}$  слѣдуетъ, что онѣ позднѣйшаго образованія сравнительно съ трещиною  $K$  и, что весьма вѣроятно, играли роль гранчвыхъ трещинъ.

На протяженіи стана  $KQ^{bis}$  взяты слѣдующіе образцы:

№№ 319—320, 322 и 324—333.—Смѣшанная брекчія, состоящая по преимуществу изъ оруденѣлаго кварца, частью изъ фельзитоваго и метаморфизованнаго авгитоваго порффира. Проникнута мельчайшими кристаллами сѣрнаго колчедана, цинковый обманки и сажистымъ колчеданомъ. Пылью цинковой обманки кварцъ окрашенъ въ черный цвѣтъ. Мѣстами въ немъ наблюдаются вкрапленія вивридата.  $Ag$  до  $\frac{3}{5}$  зол.,  $Pb$  не сод.

№№ 321, 323 и 336.—Перетертый охристый щебень, состоящій изъ оруденѣлаго кварца и фельзитоваго порфира.  $Ag$  до  $\frac{3}{5}$  зол.,  $Pb$  не сод.

№№ 334, 335 и 337—344.—Брекчія перетирания, состоящая изъ кварца, роговика, фельзитоваго порфира и фельзита. Проникнута сѣрнымъ колчеданомъ, цинковой обманкой, свинцовымъ блескомъ и водною окисью желѣза. Съ поверхности кусковъ пятна окисловъ марганца.  $Ag$  до  $\frac{1}{5}$  зол.,  $Pb$  не сод.

Станъ  $Q^{bis}Q$ . На протяженіи этого стана породы менѣе измельчены, нежели въ предыдущемъ станѣ, и потому здѣсь можно наблюдать гораздо большее число ясно очерченныхъ трещинъ. Изъ нихъ трещины  $T_2$  и  $Q$  продолжаются сюда изъ стана  $S, S_2$ .

Между всѣми трещинами стана  $Q^{bis}Q$  можно различить трещины, падающія на  $NW$ , и трещины, падающія на  $SO$ . Тѣ и другія между собою сходятся не пересѣкаясь и раздѣляя горную породу на отдѣльныя клиновидныя части. По крайней мѣрѣ въ предѣлахъ выработокъ не замѣтно ихъ пересѣченія. Такое свойство этихъ трещинъ указываетъ отчасти на принадлежность ихъ одной системѣ и на послѣдовательность въ ихъ образованіи, изложенную въ нашей теоріи происхожденія вѣрныхъ трещинъ, т. е. мы должны предположить, что каждая вновь образующаяся трещина отходитъ отъ предыдущей со стороны ея  $SO$ -го бока, простираясь подъ большимъ и большимъ угломъ къ меридиану и что каждая такая вѣтвь въ свою очередь развѣтвляется по тому-же закону, вслѣдствіе чего образуется сложный вѣрвь. При этомъ ясно, что вѣтви послѣдняго порядка каждой предыдущей трещины должны простираться подъ большимъ угломъ, нежели вѣтви первыхъ порядковъ каждой послѣдующей трещины, и что при пересѣченіи такого сложнаго вѣра посредствомъ кварлага во взаимномъ расположеніи сихъ трещинъ съ перваго раза можетъ представиться полнѣйшее отсутствіе какой-либо законности. Нагляднѣе можно себѣ представить всѣ эти соотношенія на фиг. 1, табл. II, на коей изображенъ сложный вѣрвь юго-восточнаго кварлага  $fghik$ . вмѣстѣ съ измѣненіемъ простираній измѣняются и наклоненія трещинъ, такъ что онѣ расхо-



дятся мелкообразно, какъ это наглядно можетъ быть наблюдаемо на рисункахъ боковыхъ стѣнъ стана  $Q^{\text{bis}}Q$ .

Горная порода, заключающаяся между трещинами, мѣстами сохранила свою массивность, мѣстами же, гдѣ трещины близко подходят одна къ другой, раздробилась и наконецъ въ мѣстахъ, гдѣ трещины между собою сходятся, обратилась въ настоящій щебень.

Въ болѣе значительныхъ трещинахъ въ одномъ изъ залбандовъ, по которому происходило скольженіе породы, образовался галечникъ. Такихъ галечныхъ трещинъ въ станѣ  $Q^{\text{bis}}Q$  можно наблюдать три. Всѣ онѣ окрашены марганцемъ въ черный цвѣтъ.

*Первая галечная трещина* начинается на SW-ой стѣнѣ стана въ разстояніи 2,5 сажень отъ точки  $Q^{\text{bis}}$ . На табл. II, фиг. 2, она обозначена I. У почвы выработки по обѣ стороны этой трещины порода на значительную толщину раздроблена въ щебень и здѣсь сливается со щебнемъ слѣдующей трещины. На горизонтѣ шнура толщина собственно галечного слоя 0,10 сажени. Къ потолку толщина галечного слоя уменьшается и достигаетъ 0,06 саж., а щебневые слои сходятъ на нѣтъ. Явленіе это, очевидно, происходитъ вслѣдствіе того, что первая и вторая галечныя трещины по направленію кверху расходятся. На NO-й стѣнѣ по обѣ стороны первой галечной трещины щебневыхъ слоевъ вовсе не наблюдается, а галечный слой имѣеть здѣсь толщину 0,03 саж. У почвы выработки онъ сливается съ галечнымъ слоемъ *второй галечной трещины*. На табл. II, фиг. 2, она обозначена II. Последняя имѣеть здѣсь толщину всего 0,03 до 0,04 сажени. У потолка толщина ея достигаетъ 0,06 саж. здѣсь по одну ея сторону снова начинаетъ заходить щебневый слой, который и сливается со щебневымъ слоемъ первой галечной трещины. У самой почвы на этой стѣнѣ отъ второй галечной трещины начинаетъ отходить *третья галечная трещина* III. Собственно галечный слой ея здѣсь имѣеть 0,12 саж. толщины, а щебневый, наблюдающійся подлѣ одного ея бока, 0,04 саж. толщины. Къ потолку оба слоя разграничиваются не рѣзко и приобретаютъ общую толщину около  $\frac{1}{2}$  сажени. При этомъ внутри щебневого слоя можно замѣтить еще тонкіе глиняные прожилки, толщину 1—1½ вершка. Такія трещины, во внутреннемъ выполненіи которыхъ проходятъ болѣе мелкія трещины, мы называемъ *сложными трещинами*. На NO-й стѣнѣ толщина галечного слоя 0,03 сажени, а щебневого 0,23—0,10 сажени.

Третья галечная трещина по принятой нами теоріи должна быть той самой производящей трещиной  $Q$ , которая проходитъ въ концѣ стана  $T, T_2$ , а первая галечная трещина—ея вѣтъ. Вторая галечная соединяетъ обѣ эти трещины наискось по линіи наименьшаго сопротивленія.

Паденіе трещинъ  $Q$  и первой галечной крутое, почти отвѣсное.

Кромѣ этихъ трехъ галечныхъ трещинъ на протяженіи стана  $Q^{\text{bis}}Q$  могутъ быть усмотрѣны еще слѣдующія трещины и прожилки.

На NO-й стѣнѣ въ полусаженіи отъ точки  $Q^{\text{bis}}$  выходитъ изъ стѣны тре-

щина  $\alpha$  толщиной около 1 вершка, выполненная щебнемъ. Кверху она раздвигается на двѣ трещины толщиной каждая  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  вершка. На SW-ой стѣнѣ у самой почвы выработка онѣ снова соединяются въ одну трещину. Клинъ, заключенный между обѣими трещинами, параллельно имъ расщепленъ и обращенъ въ открытый щебневый мѣшокъ.

Въ разстояніи одной до двухъ сажень отъ  $Q^{bis}$  на SW-ой стѣнѣ выходитъ другая трещина  $\beta$ , выполненная щебнемъ же. У почвы толщина ея 3 вершка, а у потолка  $1\frac{1}{2}$  вершка. Въ обонхъ бокахъ ея порода расщеплена. На NO-й стѣнѣ трещина эта раздвигается на двѣ трещины, которыя вскорѣ выклиниваются. Простирание трещины  $\beta$  на NO. Паденіе пологое на SO.

Далѣе слѣдуютъ первая, вторая и третья галечныя трещины, а за ними нѣсколько кварцевыхъ прожилковъ толщиной до 0,06 сажени и мельшія трещины. Кварцевые прожилки раздроблены и рудное вещество изъ нихъ растворено и удалено.

Въ началѣ стана, какъ видно изъ фиг. 2 табл. II, идетъ смѣшанная брекчія кварца и фельзитоваго порфира. Далѣе до первой галечной трещины идетъ цѣльнъ фельзитоваго порфира. Между галечными трещинами снова брекчія, а затѣмъ до самаго забоя фельзитовый порфиръ.

Какъ видно изъ табл. I, стая  $Q^{bis}Q$  не дошла ни до Первой Павловской трещины  $P$ , ни до Главной жилы  $J$ . Въ немъ взяты слѣдующіе образцы:

№№ 346, 348—349, 355, 359—360 и 362. Брекчія перетеранія, состоящая частью изъ бѣлаго пустого, частью изъ охристаго кварца и фельзитоваго порфира. Обѣ породы сильно разрушены. Въ трещинахъ борки мельчайшихъ кристалловъ кварца, пятна окисловъ марганца и игольчатые кристаллы бѣлой свинцовой руды.

№ 347 (изъ трещины  $\alpha'$ ). Перетертый фельзитъ-порфировый щебень. Грязнаго зеленовато-сѣраго цвѣта.

№№ 350—353, 357, 361, 363 и 365—366. Кварцъ и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Частью сдавленъ—гранитовидный. Мѣстами обвѣсился и содержитъ пустоты, выполненныя желѣзною охрою, оставшеюся отъ разложенія сѣраго колчедана; мѣстами сильно каолинизированъ. Иногда имѣеть лоснящіяся поверхности трещинъ.

№№ 354, 356 и 358 (изъ галечныхъ трещинъ).—Перетертый щебень. Состоитъ изъ кусочковъ кварцъ-содержащаго фельзитоваго порфира и землстой марганцовистой массы.  $Ag$  и  $Pb$  не сод.

№ 364 (изъ кварцеваго прожилка, проходящаго черезъ точку  $Q$ ).—Бѣлый кварцъ пустой. Содержитъ незначительныя включенія фельзитоваго порфира. Съ поверхности кусковъ пятна окисловъ марганца.

Въ заключеніе описанія Васильевской призмы на горизонтѣ пятаго этажа рассмотримъ еще *Васильевскую трещину*, названную мною такъ по имени углубленнаго на ней Васильевскаго гезенка  $K$  (табл. I и табл. II—фиг. 2).

Эта трещина, какъ мы говорили уже, принадлежитъ къ числу *границ-*

ных трещинъ и потому имѣть значительную толщину. Геометрическія отношенія ея къ прочимъ частямъ мѣсторожденія изложены были въ нашемъ изслѣдованіи жилъ и трещинъ путемъ аналитическимъ.

Она обнажена выработками въ станахъ:  $S, K, KL, LM, MN$  и  $B^{bis}J$ ; но во время съемки 1886—1887 гг. могла быть изслѣдована только въ станахъ  $KL, LM$  и  $B^{bis}J$ . Въ остальныхъ мѣстахъ выработки были заложены, а потолки ихъ обрушены. Къ сожалѣнію вслѣдствіе бывшихъ неоднократно въ станахъ  $KL$  и  $LM$  обваловъ въ потолокъ ихъ образовались довольно высокіе колокола и потому видъ трещины въ этомъ мѣстѣ въ настоящее время представляется очень искаженнымъ, а толщина ея—болѣе дѣйствительной. Въ проекціи на горизонтальную плоскость, какъ это представлено на нашихъ чертежахъ, вслѣдствіе наклоннаго положенія трещины видъ ея представляется еще болѣе искаженнымъ. Такъ какъ она падаетъ на  $SO$ , то линия паденія ея поднимается на  $NW$  и потому ясно, что мѣста вываловъ, въ которыхъ обнажены болѣе высоко расположенныя части трещины, должны спроектироваться съверо-западнѣе того мѣста, въ которомъ долженъ пройти слѣдъ трещины съ горизонтомъ чертежа. Вслѣдствіе этого трещина и представляется намъ въ этомъ мѣстѣ какъ бы изогнутой на  $NW$ . Такъ какъ кромѣ того въ этомъ мѣстѣ обнажена большая площадь ея всякаго бока, то и толщина трещины здѣсь представлена болѣе дѣйствительной.

Кромѣ того Васильевская трещина можетъ быть отнесена къ числу *трещинъ соприкосновенія*, такъ какъ проходитъ въ поверхности соприкосновенія двухъ различныхъ горныхъ породъ. Всячій бокъ ея образованъ метаморфизованнымъ авгитовымъ порфиромъ, а лежачій—смѣшанной брекчией кварца и порфирировыхъ породъ. Сама трещина выполнена главнѣйше діабазовымъ туфомъ, образовавшимся черезъ разрушеніе авгитоваго порфира и содержитъ обломки всѣхъ окружающихъ породъ. Въ соприкосновеніи съ трещиной въ самомъ лежачемъ боку ея сохранились обломки колчедановъ. Также и въ туфѣ, выполняющемъ трещину, имѣются тѣ же обломки. Это показываетъ, что Васильевская трещина пересѣкла Главную кварцевую жилу въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ она содержала колчеданы, т. е. въ самыхъ слабыхъ частяхъ. Это вполне естественное явленіе можетъ быть наблюдаемо во многихъ мѣстахъ Заводинскаго рудника и, благодаря ему, *всѣ почти трещины Заводинскаго мѣсторожденія рудосодержащи и могутъ служить проводниками при разведкѣхъ*. Васильевская трещина долгое время была даже принимаема за первоначальное мѣсторожденіе.

Самый большій сохранившійся въ трещинѣ по настоящіе дни на горизонтѣ пятаго этажа цѣльнѣ видѣнъ на планѣ. Изъ него взяты:

№ 268. Свинчабъ. Чрезвычайно мелкозернистый, почти плотнаго сложения.  $Ag—\frac{1}{8}$  зол.,  $Pb—23$  фунта въ пудѣ.

№ 269. Свинчабъ съ чернымъ кварцемъ и сплошной цинковой обманкой.  $Ag—\frac{1}{8}$  зол.,  $Pb—14$  фунт.

№ 270. Сплошная цинковая обманка, проникнутая свинцовым блескомъ и кварцемъ. На поверхности кусковъ друзы обрѣтательной цинковой обманки. *Ag* призн., *Pb* 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> фунта.

Кромѣ этого дѣлика заслуживаетъ еще вниманіе незначительная трещина, проходящая мимо самой точки *K* въ нѣкоторомъ разстояніи отъ лежащаго бока Васильевской трещины и выполненная *перетертымъ сажистымъ колчеданомъ*. Толщина этой трещины у точки *K* <sup>1</sup>/<sub>4</sub> вершка; на первой сажени 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> вершка; на второй сажени 2 вершка; на третьей сажени 1 вершокъ. Далѣе она проходитъ подлѣ самаго дѣлика и затѣмъ уходитъ въ стѣну. Изъ этой трещины взять образецъ № 265.—Сажистый колчеданъ съ обломками кварца и фельзитоваго порфира. *Ag*—<sup>1</sup>/<sub>6</sub> зол., *Pb*—5 фунт.

Здѣсь кстати будетъ замѣтить, что такъ называемый сажистый колчеданъ въ Зырянскомъ и Заводскомъ мѣсторожденіяхъ является въ слѣдующихъ четырехъ различныхъ формахъ:

1) *Перетертый сажистый колчеданъ*. Онъ образуетъ выполненіе тѣхъ трещинъ перетирания, которыя проходятъ черезъ колчеданистыя рудныя жилы и имѣетъ видъ черной землистой массы, которая при внимательномъ разсматриваніи оказывается состоящей изъ смѣси тонко- или грубо-перетертыхъ сѣрнистыхъ металловъ съ примѣсью пустой породы. Если въ числѣ этихъ сѣрнистыхъ металловъ содержится также и мѣдный колчеданъ, то отъ образующихся чрезъ окисленіе его мѣдной зелени и мѣдной сини сажистый колчеданъ приобретаетъ зеленоватый или синеватый оттѣнокъ.

2) *Химически-разложенный сажистый колчеданъ*. По внѣшнему виду и минералогическому составу ничѣмъ не отличается отъ перетертаго сажистаго колчедана, но имѣетъ другое происхожденіе и потому отличается по образу своего нахожденія въ рудныхъ мѣсторожденіяхъ. Онъ образуется въ тѣхъ случаяхъ, когда по мелкотрещинноватому раздробленному колчедану протекають метеорныя воды, растворяють и уносятъ нѣкоторыя его составныя части, а другія оставляють въ видѣ чернаго порошковатаго остатка. Поэтому химически разложенный сажистый колчеданъ является въ мѣсторожденіяхъ какъ продолженіе настоящихъ колчеданистыхъ рудныхъ жилъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ вслѣдствіе раздробленія или выклиниванія въ нихъ проникли метеорныя воды.

3) *Микроскопическая пыль сѣрнистыхъ металловъ, проникающая различныя породы*. Она состоитъ изъ мельчайшихъ кристаллитовъ различныхъ сѣрнистыхъ металловъ, напримѣръ, сѣрнаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска, которая, проникая различныя породы, придаетъ имъ сѣроватое окрашиваніе. Такъ, отъ нея зависятъ сѣроватый оттѣнокъ фельзитовъ и основной массы фельзитовыхъ порфировъ, какъ ортоклазовыхъ, такъ и авгитовыхъ, но особенно характерной она является для роговыхъ камней, такъ какъ придаетъ имъ характерное роговково-сѣрое окрашиваніе. Если эта пыль въ роговомъ камнѣ мѣстами сконцентрировывается, то тогда получается разность роговаго камня, которую мы называемъ *пятнистымъ роговымъ камнемъ*.

4) *Микроскопическая пыль стъристыхъ металловъ въ свободномъ состоянїи* покрываетъ стѣнки пустотъ въ колчеданистыхъ рудныхъ жилахъ. Объ ней мы будемъ говорить впоследствии при описанїи Зыряновскаго мѣсторожденїа.

Изъ лежачаго бока Васильевской трещины по обѣ стороны сажистой трещины въ станѣ *KL* взяты образцы:

№№ 255—264 и 266—267. Перетертая брекчїа, состоящая изъ сплошной цинковой обманки, кварца, свинцоваго блеска, сажистаго и сѣрнаго колчедановъ и фельзитоваго порфира. *Ag* до 2<sup>1/2</sup> зол., *Pb* до 4<sup>1/4</sup> фунт.

Изъ самой Васильевской трещины:

№№ 271—272. Брекчїа, состоящая изъ сплошной цинковой обманки и кварца. Цинковая обманка проникнута свинцовымъ блескомъ. *Ag* 1<sup>1/3</sup> зол., *Pb*—2 фунт.

№ 273. Перетертый авгитовый порфиръ.

№ 274. Фельзитовый порфиръ, сильно окисленный. Проникнута прожилками аррагонитово-ломонитовой агрегации розоваго цвѣта и водною окисью желѣза.

Изъ лежачаго бока Васильевской трещины въ слѣдующемъ станѣ *LM* взяты:

№ 275. Сплошная цинковая обманка, сильно сдавленная. Проникнута свинцовымъ блескомъ и кварцемъ. Содержитъ примѣсь перетертаго авгитоваго порфира. *Ag* 1<sup>1/2</sup> зол., *Pb*—1<sup>3/4</sup> фунт.

№№ 276, 278—279 и 281. Брекчїа, состоящая изъ кварца, проникнутаго цинковой обманкой и метаморфизованнаго кварцеваго диабазы. Отчасти охриста, отчасти проникнута сѣрнымъ колчеданомъ. *Ag* до 1<sup>1/3</sup> зол., *Pb* не сод.

№№ 277 и 280. Перетертый шебень, состоящїй изъ смѣси обломковъ м. кварцеваго диабазы и оруденѣлаго кварца. Имѣетъ сильный купоросный запахъ. *Ag* до 5<sup>1/2</sup> зол., *Pb* не сод.

Изъ самой Васильевской трещины въ станѣ *LM* взяты:

№ 282. Перетертая брекчїа, состоящая изъ оруденѣлаго кварца и м. кварцеваго диабазы.

№№ 283—286. Метам. кварцевый диабазовый афанитъ съ прожилками кварца, сильно проникнутый сѣрнымъ колчеданомъ. Съ поверхности кусковъ прольчатые кристаллы гипса. Мѣстами сильно сдавленъ.

Висячїй бокъ Васильевской трещины будетъ разсмотрѣнъ впоследствии при описанїи жилы м. авгитоваго порфира.

#### *Висячїй бокъ Главной кварцевой жилы.*

Здѣсь проведено немного выработокъ: кварцлагъ *WXYZa* и флигели *UY*, и *Zb*. Поэтому для пученїа этой части мѣсторожденїа имѣется недостаточно данныхъ. Не смотря однако на это обстоятельство, при внимательномъ изслѣ-

дованіи просѣченныхъ кварцлагомъ въ висячемъ боку жили трещинъ можно подѣлѣть между ними нѣкоторую связь, вывести законъ, по которому онѣ образовались и доказать принадлежность ихъ нѣкоторому сложному двукрылому вѣеру.

И на самомъ дѣлѣ, трещины эти имѣютъ постепенно измѣняющіеся углы паденія. Такъ, въблизи висячаго бока Главной жилы онѣ имѣютъ одинаковое съ нею не очень крутое паденіе на *NW* и на *SW*; по мѣрѣ же удаленія въ ея висячій бокъ углы паденія этихъ трещинъ постепенно увеличиваются; онѣ становятся крутопадающими, почти вертикальными и наконецъ въ значительномъ удаленіи отъ жилы становятся обратно-падающими. Если въ этомъ отношеніи между нѣкоторыми изъ нихъ и не наблюдается полного согласованія, такъ что между двумя круче-падающими трещинами наблюдается положе-падающая или наоборотъ, то это можетъ происходить отъ той причины, что не всѣ эти трещины имѣютъ одинаковое значеніе въ строеніи вѣера, т. е. однѣ изъ трещинъ суть непосредственныя развѣтвленія производящей трещины, а другія суть вѣтви этихъ развѣтвленій, слѣдовательно трещины втораго, третьяго и т. д. порядковъ. Такъ, принимая трещину  $\epsilon$  за производящую (табл. I), трещины  $\theta$ ,  $\alpha$ ,  $\lambda$  и  $\tau$  будутъ развѣтвленіями производящей трещины, или вѣтвями перваго порядка; трещины  $\zeta$ ,  $\eta$  (вѣтви трещины  $\theta$ ),  $\mu$ ,  $\nu$  (вѣтви трещины  $\lambda$ ) и  $\xi$  и  $\sigma$  (вѣтви трещины  $\tau$ ) будутъ вѣтвями втораго порядка, трещины  $\epsilon$  (вѣтвь трещины  $\zeta$ ),  $\pi$  и  $\rho$  (вѣтви трещины  $\sigma$ )—вѣтвями третьяго порядка; наконецъ, трещина  $\varphi$  (вѣтвь трещины  $\rho$ )—вѣтвью четвертаго порядка.

Вѣтви перваго порядка ( $\theta$ ,  $\alpha$ ,  $\lambda$  и  $\tau$ ) между собою и съ производящей трещиной  $\epsilon$  расходятся въ одну сторону; вѣтви втораго порядка  $\zeta$  и  $\eta$  съ ихъ производящей  $\theta$ ,  $\mu$  и  $\nu$  съ  $\lambda$ ,  $\xi$  и  $\sigma$  съ  $\tau$ , также вѣтви третьяго порядка съ ихъ производящей и вѣтви четвертаго порядка съ ихъ производящей также расходятся въ одну сторону.

Принимая во вниманіе всѣ эти свойства трещинъ, проходящихъ въ висячемъ боку Главной кварцевой жилы, нами построены на табл. I образуемый ими вѣеръ. Въ виду того, что трещина  $\epsilon$  изъ всѣхъ этихъ трещинъ имѣетъ наибольшую толщину, она принята за главную или производящую трещину. Продолживъ ея слѣдъ въ обѣ стороны до границъ чертежа, построены затѣмъ слѣды лежащихъ по обѣ стороны ея трещинъ  $\theta$  и  $\alpha$  и продолжены на *NO* до соединенія съ трещиной  $\tau$ ; затѣмъ построены слѣды трещинъ  $\eta$  и  $\zeta$  и продолжены до  $\theta$ ,  $\epsilon$  до  $\tau$ ,  $\lambda$  до  $\alpha$ ,  $\mu$  и  $\nu$  до  $\lambda$ . Такимъ образомъ девять послѣдовательныхъ и выѣсгъ съ тѣмъ самыхъ главныхъ трещинъ вѣера построены безъ всякаго произвола, руководствуясь однимъ лишь положеніемъ нашей теоріи, что каждая послѣдующая трещина отходитъ отъ предыдущей при условіи постепеннаго измѣненія угловъ простиранія ихъ въ одну и ту-же сторону.

Такъ какъ каждая вѣерная призма для своего образованія требуетъ двѣ взаимно-пресѣкающіяся трещины, то мы должны предположить, что кромѣ трещины  $\epsilon$  по простиранію ея на *SW* должна существовать еще нѣкоторая по-

перечная трещина, которая трещину : сбрасывает. Такъ какъ кромѣ того восточное крыло нашего вѣра имѣетъ большее развитіе, нежели западное, то мы должны еще предположить, что эта поперечная трещина въ восточномъ крылѣ съ трещиной : пересѣкается подь острымъ, а въ западномъ—подь тупымъ угломъ. Этому условію очевидно удовлетворяетъ трещина  $\Lambda$  становъ  $IV$  и  $VI$  (табл. I); но трудно сказать утвердительно, что именно эта трещина служила къ образованію вѣра.

Изложивъ такимъ образомъ общее строеніе висячаго бока Главной жилы на горизонтѣ пятого этажа, приступимъ къ детальному его описанію.

**Станъ  $WX$ .** Черезъ самую точку  $W$  проходитъ Главная кварцевая жила Заводняскаго мѣсторожденія. Она имѣетъ здѣсь, какъ и въ большей части другихъ мѣстъ рудниа, сложный характеръ \*), т. е. состоитъ не изъ массивной породы, а изъ брекчій, въ составъ которой главнѣйше входятъ кварць, роговой камень, фельзитовый порфиръ и фельзитъ, связанные кварцемъ-же въ видѣ цемента и въ видѣ мельчайшихъ прожилокъ. Въ самой среднѣй жилы здѣсь находится особеннаго вида брекчія, состоящая изъ тѣхъ-же, но только чрезвычайно тонко-перетертыхъ породъ, родъ песчаника, въ которомъ цементъ служатъ крупно-листоватая массы цинковой обманки и кристаллы сѣрнаго колчедана.

Отъ висячаго бока, образованнаго фельзитовымъ порфиромъ, жила отдѣляется тонкой трещиной, простирающейся на  $NO$  и падающей на  $NW$ . Эта трещина собственно и образуетъ висячій зальбандъ жилы. Выше ея въ самомъ висячемъ боку жилы, а также ниже въ самой жилѣ проходятъ еще нѣсколько взаимно соединяющихся трещинъ, раздѣляющихъ горный массивъ на отдѣльныя клиновидныя части и уничтожающія рѣзкую границу между самой жилой и ея висячимъ бокомъ. Толщина ихъ отъ 1' до 4 вершковъ. Выполнены онѣ мелкоперетертымъ охристымъ щебнемъ, состоящимъ изъ окружающихъ породъ. Пространіе и паденіе ихъ согласное съ тѣми-же элементами Главной жилы.

Далѣе по направленію къ точкѣ  $X$  въ станѣ  $WX$  мы встрѣчаемъ еще три системы трещинъ (табл. I и табл. III. 4-ая и 5-ая строка): первая изъ нихъ, самая близкая къ висячему боку жилы; вторая дальше и третья еще дальше у самой точки  $X$ .

Въ составъ первой системы входитъ одинъ кварцевый прожилокъ и четыре трещины. Сначала идетъ кварцевый прожилокъ толщиной около 1 вершка; затѣмъ первая трещина толщиной въ 2 вершка; далѣе вторая, третья и четвертая трещины толщиной въ 1 вершокъ. Пространіе прожилка и трещинъ на  $NO$ ; паденіе на  $NW$ . При этомъ паденіе кварцеваго прожилка самое пологое; паденіе первой трещины круче, второй и третьей еще круче и наконецъ четвертая трещина обратнопاداющая. Всѣ эти отношенія очень хорошо могутъ

\*) Сравн. *Руководство къ изученію рудниа съ мѣсторожденій флюи-Гроддека* въ русскомъ переводѣ Ю. П. Эйхвальда, стр. 32.

быть видны на табл. III, въ строкѣ 4-ой, гдѣ представлена проекція сѣверо-восточной стѣны кваршлага. Какъ видно на этой стѣнѣ, всѣ эти четыре трещины и прожилокъ расходятся вѣерообразно, притомъ такимъ образомъ, что всѣ четыре трещины расходятся изъ одной точки, а прожилокъ отходитъ нѣсколько выше отъ первой трещины. На юго-западной стѣнѣ (табл. III, строка 5) слѣды всѣхъ этихъ трещинъ даютъ нѣсколько иную картину. Здѣсь особенно выдѣляются только первая и четвертая трещины, а остальные двѣ образуютъ развѣтвленіе четвертой трещины. И такъ, мы имѣемъ здѣсь нѣкоторую *обернутую призму*.

Мы говорили уже, что при образованіи вѣерныхъ призмъ необходимо должно происходить расширение трещинъ и ослабленіе перетирающаго ихъ дѣйствія, вслѣдствіе чего внутри трещинъ могутъ сохраняться и крупные обломки горныхъ породъ, которые при этомъ только округляются и обращаются въ галечникъ. Такимъ путемъ получаются *галечныя трещины*, которыя поэтому могутъ считаться характерными для вѣерныхъ призмъ.

Обращаясь къ разсматриваемой призмѣ, мы и на самомъ дѣлѣ видимъ, что трещины ея имѣютъ галечный характеръ и выполнены не только щебнемъ, но и округленными гальками. При взглядѣ на такую трещину получается предствленіе о роликкахъ, по которымъ скатывались горные массивы. Но очевидно, такіе роликки могли сохраниться безъ перетиранія лишь при условіи упомянутого только что расширительнаго дѣйствія.

Трещины, заключающіяся между первой системой и висячимъ бокомъ жилы, также имѣютъ галечный характеръ.

Вслѣдствіе раздробленія породы, заключающейся между трещинами первой системы, образовался открытый сверху брекчиевый мѣшокъ. Онъ хорошо можетъ быть видѣнъ на табл. III въ строкахъ 4 и 5. На этой послѣдней строкѣ кромѣ того видно, что съ NW-ой стороны къ этому мѣшку непосредственно примыкаетъ другой, книзу открытый мѣшокъ. На другой стѣнѣ (строка 4) этотъ мѣшокъ обращается въ лежачій мѣшокъ и здѣсь соединяется съ брекчиевымъ мѣшкомъ второй системы. Такимъ образомъ брекчиевый мѣшокъ первой системы представляется двойнымъ и состоитъ изъ двухъ, одинъ съ другимъ соприкасающихся вершинами мѣшковъ, изъ коихъ одинъ раскрывается сверху, а другой книзу. Будемъ вообще называть такіе мѣшки *двойными брекчиевыми мѣшками*.

Вторая система образуетъ на NO-ой стѣнѣ (табл. III, строка 4) книзу раскрытый вѣерный брекчиевый мѣшокъ, а на SW-ой стѣнѣ (строка 5) сверху раскрытый мѣшокъ. Такимъ образомъ и брекчиевый мѣшокъ второй системы представляется двойнымъ.

Детальное разъясненіе этого явленія мы намѣрены сдѣлать впоследствии, а здѣсь скажемъ только, что двойные брекчиевые мѣшки есть необходимое слѣдствіе скрещиванія трещинъ и что описываемая сейчасъ картина происходитъ вслѣдствіе наклоннаго положенія линій сѣченія трещинъ къ горизонту. Трудно



представить себѣ всё тѣ явленія, которыя могутъ получаться на стѣнахъ выработокъ при различныхъ положеніяхъ линій сѣченія и въ особенности при неправильной сводообразной ихъ формѣ.

Вторая система состоитъ изъ двухъ крутопадающихъ трещинъ толщиной отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 вершковъ. Одна изъ нихъ въ потолкѣ выработки раздувается и образуетъ пазуху толщиной 0,2 сажени.

Третья система состоитъ изъ двухъ-же трещинъ толщиной  $\frac{1}{8}$  вершка, падающихъ на NW.

Кромѣ этихъ есть еще другія пологопадающія трещины, соединяющія первую систему со второй и вторую съ третьей. Но вследствие сводообразной и притомъ неправильной формы потолка выработки значеніе ихъ въ строеніи мѣсторожденія опредѣлить трудно.

На протяженіи стана WX взяты слѣдующіе образцы:

№№ 199—200 и 202. Брекчія кварцъ-содержащаго фельзитоваго порфира и кварца. Послѣдній содержитъ вкрашенія цинковой обманки, сѣрнаго колчедана, свинцоваго блеска и виридита (хлоритъ). Ag до  $\frac{1}{8}$  зол., Pb до  $\frac{1}{2}$  фун.

№№ 201 и 203—206. Гранитовидный фельзитовый порфиръ. Крупныя зерна кварца и полеваго шпата преобладаютъ надъ основной зернистой массой породы и придаютъ ей грубо-зернистый видъ. Основная масса сильно проникнута сѣрными колчеданомъ и виридитомъ.

Станъ XV. На NO-ой стѣнѣ стана (табл. 7, строка 4) видно, что трещина  $\pi$  по направленію кверху развѣтвляется на пять трещинъ толщиной отъ  $\frac{1}{8}$  до 2 вершковъ. Въ числѣ этихъ трещинъ находятся трещины  $\rho$  и  $\sigma$ . Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь призму, раскрытую кверху.

Трещина  $\lambda$ , какъ можно усмотрѣть на той-же стѣнѣ, также развѣтвляется вѣерообразно, но только въ противоположную сторону. Ея развѣтвленія отсѣкаются трещиной  $\alpha$ , находящейся въ лежачемъ боку проходящей здѣсь кварцевой жилы.

Послѣдняя имѣетъ видъ клина, расширяющагося кверху. Толщина ея вверху на NO-й стѣнѣ 0,28 саж.; на SW-ой—0,41 саж. Толщина внизу на SW-ой стѣнѣ 0,16 саж., а на NO-ой она выклинивается.

Между трещинами  $\pi$  и  $\sigma$ , а въ особенности между трещинами  $\xi$  и  $\alpha$  наблюдается много кварцевыхъ прожилковъ, изъ коихъ нѣкоторые съ оруденѣлостями.

На протяженіи стана XV взяты слѣдующіе образцы:

№№ 209—210, 212, 214, 218 и 220. Гранитовидный фельзитовый порфиръ. Содержитъ вкрашенія сѣрнаго колчедана и прожилки кварца, проникнутаго цинковой обманкой.

№ 211. (Изъ трещины  $\sigma$ ). Перетертая фельзитовая порода, проникнутая кристаллами сѣрнаго колчедана позднѣйшаго образованія.

№ 213. (У трещины  $\pi$  и у параллельной жилы  $\alpha$ ). Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ. мѣстами гранитовидный. Содержитъ прожилки кварца и вкрашенія сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

№ 215. (Между  $\xi$  и  $\lambda$ ). Брекчия, состоящая преимущественно из кварца, частью из фельзитового порфира. Последней совершенно перетерта. Содержит значительную примесь сѣрнаго колчедана и незначительныя вкрапленія свинцоваго блеска. По пр. *Ag* призн.

№№ 216 и 217. (Изъ прожилковъ и изъ параллельной жилы  $\lambda$ ). Жильный кварцъ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска, а также включеніями зеленого фельзитоваго вещества. Мѣстами разѣденъ, охристъ. По пр. *Ag* призн., *Pb* до  $\frac{1}{2}$  фунта.

№ 219. (Изъ трещины  $\lambda$ ). Смѣсь кварцеваго и фельзитъ-порфироваго щебней.

Изъ этого описанія породъ, заключающихся между Главной жилой и параллельной жилой  $\lambda$ , видно, что главную породу здѣсь образуетъ кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, болѣею частью гранитовиднаго сложения. Мѣстами наблюдаются брекчии и щебни, состоящіе изъ смѣси кварца и фельзитоваго порфира. На всемъ протяженіи верхлага и въ особенности вблизи жилы  $\lambda$  фельзитовый порфиръ прорѣзывается многими тонкими прожилками бѣлаго кварца, содержащаго вкрапленія сѣрнаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска.

Станъ УУ<sub>1</sub>. Въ этомъ станѣ проходитъ производящая трещина  $\epsilon$  главнаго вѣера всякаго бока Главной кварцевой жилы. Въ планѣ она можетъ быть видна на таблицѣ I, а въ боковомъ видѣ на табл. III въ строкахъ 4 и 5.

При разсмотрѣніи этихъ двухъ послѣднихъ фигуръ можетъ возродиться сомнѣніе относительно направленія паденія трещины  $\epsilon$ . И на самомъ дѣлѣ. Въ строкѣ 4-ой она представляется какъ-бы падающей къ точкѣ V, т. е. на SO, а въ строкѣ 7-ой—какъ-бы падающей къ точкѣ Z, т. е. на NW. Раньше-же мы говорили, что трещины вѣера, въ томъ числѣ и главная трещина  $\epsilon$ , не очень удаленныя отъ Главной жилы, падаютъ на NW и на SW.

Это сомнѣніе разрѣшается само собою, если припомнимъ, что потолокъ и стѣны верхлага имѣютъ не плоскую, а свообразную форму и что видъ проэкціи слѣда трещины со стѣною выработки на вертикальную плоскость, проходящую по шпуръ стана, зависитъ:

1) отъ угла, образуемаго направленіемъ простиранія трещины съ направлениемъ шпура или, что то-же, положеніемъ плоскости проэкціи;

2) отъ угла паденія самой трещины, т. е. отъ угла, образуемаго ею съ горизонтальною плоскостью и

3) отъ формы выработки.

Такъ, 1) при вертикально-падающихъ трещинахъ и вертикальныхъ стѣнахъ выработки, какое-бы простираніе трещина не имѣла, вертикальная проэкція слѣда, образуемаго ею на стѣнахъ выработокъ, будетъ вертикальная линия.

2) Въ случаѣ, если вертикально-падающая трещина пересѣкаетъ линію стана или, что то-же, плоскость проэкціи подъ прямымъ угломъ, то какова-бы

ни была форма боковых стѣнъ выработки, вертикальная проекція ея слѣдовъ на обѣихъ стѣнахъ также будетъ вертикальная линія.

3) Въ случаѣ выработки съ наклонными боковыми стѣнами, слѣдовательно съ трапециoidalной формой сѣченія и при косомъ углѣ, образуемомъ направлениемъ простирания трещины съ направлениемъ простирания плоскости проекцій, проекція слѣда, образуемаго трещиной на одной изъ стѣнъ выработки, должна получиться наклоненной въ одну, а на другой стѣнѣ въ другую сторону.

4) Въ случаѣ сводообразной формы сѣченія выработокъ должно получиться то-же только съ тѣмъ различіемъ, что кромѣ того проекціи слѣдовъ трещины должны имѣть дугообразный изгибъ.

Изображеніе трещины : на стѣнахъ кварцлага относится именно къ послѣднему случаю. Поэтому мы и наблюдаемъ на чертежѣ паденіе трещины : на одной стѣнѣ въ одну, а на другой въ другую сторону. И такъ, трещина есть круто-падающая почти вертикальная трещина съ направлениемъ паденія на NW.

Со стороны ея лежачаго бока, обращеннаго къ точкѣ *У*, она даетъ близу открытій брекчійевый мѣшокъ, а со стороны ея висячаго бока, обращеннаго къ точкѣ *З*, она развѣтвляется въ открытый вверхъ вѣтеръ.

NW-ая стѣна стана *УУ*, проходитъ именно по *SO*-ой щели раскрытаго близу брекчійеваго мѣшка. Вслѣдствіе этого забой въ точкѣ *У*, имѣетъ видъ, представленный на табл. III въ строкѣ 2-ой. Изображенная здѣсь въ забой трещина не есть трещина  $\epsilon$ , а лишь *SO*-ая щель брекчійеваго мѣшка. Паденіе этой щели обратно паденію трещины  $\epsilon$ , т. е. на *SO*.

Въ строкѣ 2-ой кромѣ того изображенъ видъ *SO*-ой стѣны стана.

Какъ видно, порода на его протяженіи проникнута многими взаимно-слетающимися кварцевыми прожилками, общее направленіе которыхъ однако согласно съ направлениемъ трещины  $\epsilon$ . Паденіе ихъ, какъ видно изъ рисунка забоя, направлено въ разныя стороны, но по незначительной обнаженной длинѣ прожилковъ трудно дѣлать заключеніе. какому закону оно подчиняется.

Толщина трещины : три вершка. Выполнена она бѣлой слабо охристой глиной. Толщина кварцевыхъ прожилковъ стана *УУ*, доходитъ до 0,10 саж.

На протяженіи стана *УУ*, взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№ 447 и 452.—Охристый щебень изъ трещинъ. Состоитъ преимущественно изъ разложеннаго фельзитоваго порфира. Пустой.

№ 448 и 449. Фельзитъ-порфиновый туфъ изъ трещины. Состоитъ изъ перетертаго и разложеннаго фельзитоваго порфира. Свѣтлаго зеленовато-сѣраго цвѣта.

№ 450—451, 454 и 456—458. Охристый кварцъ, отчасти разбѣденный, съ прилежащимъ кварцъ-содержащимъ фельзитовымъ порфиромъ. Кварцъ содержитъ вкрашенія сѣраго колчедана, цинковой обманки, свинцоваго блеска и *фальерит*, а также пригѣсъ мѣдной зелени. *Ag* до 2 зол., *Pb* до 2 фун. въ пудѣ. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ совершенно свѣжій. Ор-

токлазъ его сохранилъ блестящія поверхности спайности. Проникнуть сѣрнымъ колчеданомъ.

№ 453.—Охристая глина изъ трещины.

№№ 455 и 461. Гранитовидный фельзитовый порфиръ съ вкрапленіями кварца, ортоклаза и сѣрнаго колчедана. *Ag* призн.

№№ 459—460 и 466—469. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, отчасти каолинизированный. Ортоклазъ мѣстами сохранилъ спайность, мѣстами ее утратилъ. Порода провикнута сѣрнымъ колчеданомъ и цинковой обманкой. Содержитъ прожилки охристаго разѣденнаго кварца.

№ 462. Ленточная кварцевая жила съ коркообразнымъ строеніемъ \*) въ фельзитовомъ порфирѣ. Отъ залѣандовъ внутрь жилы слѣдуютъ корки: 1) Сѣрный колчеданъ съ кварцемъ, 2) кварцъ, 3) кварцъ съ виридитомъ, сѣрнымъ колчеданомъ и цинковой обманкой, 4) цинковая обманка съ кварцемъ, 5) кварцъ съ цинковой обманкой, 6) разѣденный кварцъ охристый.

№№ 463 и 464. Кварцъ, отчасти охристый, съ цинковой обманкой и бѣлой свинцовой рудой. Содержитъ многочисленныя игльчатая пустоты, оставшіяся отъ растворенія неизвѣстнаго минерала. Стѣнки этихъ пустотъ покрыты окислами марганца. *Ag* призн.

№ 465 Сложная кварцевая жила \*\*) состоящая изъ обломковъ фельзитоваго порфира, связанныхъ прожилками бѣлаго, отчасти разѣденнаго кварца. Фельзитовый порфиръ проникнуть сѣрнымъ колчеданомъ. Кварцъ содержитъ вкрапленія цинковой обманки и сѣрнаго колчедана.

№№ 470 и 471. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, отчасти обилсившійся съ поверхности. Проникнуть вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Съ прожилками разѣденнаго кварца. Съ поверхности кусковъ мѣстами отложилась друзовидная бора гипса.

Въ виду того, что нѣкоторые кварцевые прожилки стана УУ, содержатъ до 2 золотниковъ серебра и до 2 фунтовъ свинца въ пудѣ, а проходящія здѣсь довольно значительныя трещины, въ особенности трещина *c*, также могутъ служить указаніемъ на близкое присутствіе рудныхъ жилъ, наконецъ, такъ какъ въ станахъ ХУ и УУ, во многихъ мѣстахъ наблюдаются оруденѣлости, состоящія изъ цинковой обманки и свинцоваго блеска, то не бесполезно было бы развѣдку въ этомъ мѣстѣ продолжать далѣе, слѣдя по трещинѣ *c* и дѣлая отъ нея въ обѣ стороны черезъ нѣкоторые промежутки разсѣчки по нѣскольکو саженой длины. Присутствіе въ концѣ стана ХУ довольно мощнаго кварцеваго прожилка даетъ поводъ предполагать возможность встрѣтить этимъ путемъ новыя кварцевыя жилы, параллельныя Главной жилѣ Заводискаго мѣсторожденія.

\*) Сравни. Руководство къ изученію рудныхъ мѣсторожденій: *Юпит-Гроддека* въ русск. пер. 1889 г., стр. 56.

\*\*) Сравни. тамъ-же, стр. 31—32.

*Станъ УZ.* На протяженіи этого стана наблюдаются только двѣ замѣчательныя трещины  $\vartheta$  и  $\gamma$ . Изъ нихъ трещина  $\vartheta$  проходитъ въ стѣнѣ выработки *Zb*, а трещина  $\gamma$  черезъ самую точку *Z* (табл. I и табл. III—строки 2, 4, 5 и 6). Обѣ трещины, какъ видно изъ фигуръ, имѣютъ крутое паденіе на *NW*. Между трещинами  $\epsilon$  и  $\vartheta$  фельзитовый порфиръ совершенно раздробленъ, расчлененъ и пронизанъ многими известковошпатово-ломонтитовыми прожилками розоваго (тѣльно-краснаго) цвѣта. Замѣчательно, что вромѣ этого и слѣдующаго стана *Za* въ висячемъ боку Гигантской трещины нигдѣ въ рудникѣ не наблюдаются эти прожилки. Мы съ ними уже знакомы изъ описанія Гигантской трещины, въ коей они являются въ чрезвычайно большомъ количествѣ, переполняя брещію. Какъ мы говорили, свойства этихъ прожилковъ, а въ особенности присутствіе въ нихъ углекислой извести въ видѣ *параморфозъ известковаго шпата по формѣ аррагонита*, указываетъ на отложеніе ихъ изъ горячихъ водъ, пронизавшихъ при изверженіи жилы авгитоваго порфира изъ нѣдръ земли.

Такъ какъ эти прожилки въ наибольшемъ количествѣ наблюдаются въ промежуткѣ между трещинами  $\epsilon$  и  $\vartheta$ , совершенно проникая здѣсь породу, а въ слѣдующемъ станѣ *Za* наблюдаются сравнительно лишь въ ничтожномъ количествѣ, причѣмъ и раздробленіе породы здѣсь ослабѣваетъ, то есть полное основаніе предположить, что раздробленіе породы въ означенномъ промежуткѣ вызвано трещинами  $\epsilon$  и  $\vartheta$ , что эти трещины идутъ на значительную глубину и что по нимъ проникали изъ нѣдръ земли растворы, отлагавшіе прожилки. Однако толщина этихъ трещинъ и степень вызваннаго ими расчлененія породы не столь велики, чтобы можно было эти трещины принять за *трещины разрыва* земной коры, или за *контракціонныя трещины* \*). Поэтому надо предположить существованіе въблизи еще другой болѣе значительной трещины, которая идетъ на недосыгаемую глубину. Весьма возможно, что эта трещина есть та самая Гигантская трещина, о которой мы уже не разъ говорили. И на самомъ дѣлѣ, вслѣдствіе пологого паденія Гигантской трещины глубина, на которой она должна проходить въ станѣ *UZ*, не можетъ превышать 30 саж. Такъ какъ щебень, выполняющій эту трещину, переполненъ означенными прожилками, то путь, который надо было совершить воднымъ растворамъ, чтобы проникнуть въ станъ *UZ*, былъ очень незначительный. Трещины  $\epsilon$  и  $\vartheta$  при этомъ и должны были служить проводниками.

Такъ какъ по нашей гипотезѣ отложеніе аррагонитово-ломонтитовыхъ прожилковъ происходило вслѣдствіе изверженія жилы авгитоваго порфира, то мы и наблюдаемъ ихъ только въ тѣхъ частяхъ мѣсторожденія, въ коихъ до изверженія жилы авгитоваго порфира существовали какія-либо трещины, имѣвшія сообщеніе съ Гигантской трещиной.

\*) Сравни тамъ-же, стран. 311.

Отсюда можно сдѣлать и обратное заключеніе, что трещины, доходящія до Гигантской трещины и ломовитово-аррагонитовыми прожилками невыполненныя, образовались уже послѣ изверженія жилы авгитоваго порфира. Примѣромъ такихъ трещинъ могутъ служить всѣ трещины Васильевскаго вѣера. Многія изъ нихъ обладаютъ значительной величиной и доходятъ до самой Гигантской трещины; между тѣмъ въ нихъ не найдено ни одного подобнаго прожилка. И такъ, отсюда слѣдуетъ еще, что Васильевская вѣерная призма образовалась послѣ изверженія жилы авгитоваго порфира отъ дальнѣйшихъ движеній по Гигантской трещинѣ и что, напротивъ, описываемый здѣсь вѣеръ висячаго бока Главной жилы (будемъ называть его *Висячимъ вѣеромъ*) образовался или во время изверженія жилы авгитоваго порфира или до него. Слѣдовательно, Висячій вѣеръ древнѣе Васильевскаго вѣера.

Васильевскій вѣеръ сбросилъ Главную жилу, слѣдовательно Главная кварцевая жила существовала до него. Нѣкоторыя изъ трещинъ висячаго бока Главной жилы, какъ напримѣръ трещина  $\gamma$ , проходятъ въ спаяхъ находящихся здѣсь кварцевыхъ и рудныхъ прожилковъ съ окружающею породою, отчасти раздробляя ихъ. Отсюда слѣдуетъ, что Висячій вѣеръ новѣе кварцевыхъ жилъ и прожилковъ. Но съ другой стороны эти кварцевые и рудные прожилки расположились въ самыхъ трещинахъ Висячаго вѣера. Это показываетъ, что до выполненія кварцевыхъ жилъ существовалъ еще другой, болѣе древній Висячій вѣеръ, который въ отличіе отъ теперешняго будемъ называть *первымъ*, а нынѣшній *вторымъ*. Причиной повторенія этого вѣера, надо полагать, служило повтореніе Гигантской трещины, которая послѣ выполненія ея жилою авгитоваго порфира снова образовалась въ лежащемъ боку этой жилы.

Резюмируя все сказанное, можемъ дать слѣдующую относительную древность жилъ и трещинъ Заводинскаго мѣсторожденія:

- 1) *Жилы фельзитоваго порфира въ первоначально застывшей земной корѣ*, состоящей изъ породъ гранитнаго отдѣла;
- 2) *Первая Гигантская трещина*, прошедшая съ Востока на Западъ;
- 3) *Первый Висячій вѣеръ*, образовавшійся при скользеніи висячаго бока Первой Гигантской трещины;
- 4) *Жила авгитоваго порфира*, выполнившая Первую Гигантскую трещину;
- 5) *Дислокаціонная меридіональная трещина Главной кварцевой жилы* и другія ей параллельныя;
- 6) *Вторая Гигантская трещина*, прошедшая по лежащему боку жилы авгитоваго порфира;
- 7) *Второй Висячій вѣеръ* въ висячемъ боку Главной жилы и
- 7<sup>bis</sup>) *Васильевскій вѣеръ*.

Если будемъ слѣдить по потолку стана *УЗ* отъ точки *У* до точки *З*, то встрѣтимъ слѣдовательно (см. табл. III, 4-я и 5-я строка):

- а) За точкой *У* жилу бѣлаго кварца, толщиною 0,05—0,10 саж. Изъ нея

взять № 227. — Кварц жильный, разъяденный, проникнутый черной и светло-бурой цинковой обманкой. По пр. *Ag* и *Pb* не сод.

б) Далѣ идутъ два тонкихъ кварцевыхъ прожилка, толщиной около  $\frac{1}{2}$  вершка, соединяющіеся какъ между собою, такъ и съ обѣими находящимися по обѣ ихъ стороны жилами.

в) Затѣмъ идетъ вторая кварцевая жила, толщиной отъ 0,05—0,17 саж. Изъ нея взять № 232. — Это брекчія, состоящая изъ охристаго разъяденнаго кварца и фельзитоваго порфира. По пр. *Ag* не сод., *Pb*— $1\frac{1}{4}$  фун.

д) Северо-западный залѣванъ сей жилы образуетъ трещина толщиной около 1 вершка, выполненная щебнемъ.

е) Въ высшей бокъ отъ нея отходить еще другая такая-же трещина.

ф) Еще далѣ идетъ трещина : съ прилежащимъ къ ней брекчіевымъ мѣшкомъ. Толщина ея здѣсь 3 вершка. Выполнена она бѣлой охристой глиной.

Всѣ эти жилы и трещины за исключеніемъ прожилка *b* расходятся между собою и съ трещиной  $\vartheta$  вѣерообразно въ одну сторону.

На *SW*-ой стѣнѣ (табл. III, строка 5) трещина : даетъ развѣтвляющуюся вверхъ мѣшокъ. Здѣсь между нею и трещиною  $\vartheta$  взять № 225. Это кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ со светло-розовыми прожилками аррагонитово-ломонтитовой агрегациі.

На *NO*-ой стѣнѣ (табл. III, строка 4) трещина : имѣетъ толщину около 3 вершковъ и выполнена желтовато-бѣлой глиной. Книзу со стороны своего лежащаго бока она расслаивается и даетъ открытый щебневый мѣшокъ. Вверхъ со стороны того-же бока отъ трещины : отходить еще одна трещина и шесть прожилковъ кварца, дающихъ вверхъ раскрытый вѣрь. Очевидно, что этотъ вѣрь, какъ содержащій заполненный кварцемъ трещины и сбрасываемый раскрытымъ книзу брекчіевымъ мѣшкомъ, древнѣ послѣдняго.

И такъ, по степени древности, начиная съ древнѣйшихъ, мы имѣемъ здѣсь:

- 1) Вверхъ раскрытый вѣрь, состоящій изъ кварцевыхъ прожилковъ,
- 2) Сбрасывающій его книзу раскрытый брекчіевый мѣшокъ и
- 3) Трещина  $\epsilon$ .

Около одного изъ кварцевыхъ прожилковъ взять № 229. Это выдѣленіе цинковой обманки съ кварцемъ, свинцовымъ блескомъ и сѣрнымъ колчеданомъ въ кварцъ-содержащемъ фельзитовомъ порфирѣ. Изъ самаго прожилка взять № 228. — Кварцъ въ фельзитовомъ порфирѣ, проникнутый сѣрнымъ колчеданомъ и цинковой обманкой. *Ag* призи., *Pb* не сод. Изъ самой трещины : взять № 230. Это перегертый и сильно каолинизированный фельзитовый порфиръ. Между трещинами  $\epsilon$  и  $\vartheta$  на этой стѣнѣ взять № 224. То-же, что и № 225.

Трещина  $\vartheta$  впервые выходитъ изъ забоя *b* стана *Zb*. Вскорѣ она снова скрывается въ стѣну и затѣмъ опять выходитъ въ ставѣ *YZ*. Какъ видно изъ рисунка забоя *b* на табл. III, строка 6, эта трещина имѣетъ крутое паденіе на *NW*. Въ ея высшемъ боку отходить отъ нея вверхъ трещина  $\gamma$ , имѣя

болѣе крутое нежели трещина  $\delta$  паденіе. Она выполнена кварцемъ и колчеданомъ или, лучше сказать, проходить въ лежачемъ боку кварцево-колчеданистаго прожилка. Въ самомъ забое  $b$  этотъ прожилокъ разбивается на нѣсколько и, повидному, теряется. Въ амкѣ (гезенкѣ), углубленной въ стапѣ  $Zb$  по паденію прожилка, видно (табл. III, строка 4), что этотъ прожилокъ имѣетъ чрезвычайно правильное паденіе и внизу, повидному, не выклинивается.

Въ концѣ стана  $YZ$  трещина  $\delta$  на  $NO$ -ой стѣнѣ имѣетъ толщину 1 вершокъ, на  $SW$ -ой—4 вершка. Она выполнена здѣсь щебнемъ съ галькою и глиною.

На  $SW$ -ой стѣнѣ (табл. III, строка 5) толщина этой трещины: вверху 4, въ среднѣ 1 и внизу 2 вершка. Со стороны лежачаго бока отъ нея отходить здѣсь трещинка толщиной 1 вершокъ. Въ этомъ мѣстѣ изъ трещины  $\delta$  взять № 226. Это перетертый фельзитъ-порфиновый щебень.

Изъ висячаго бока трещины  $\delta$  на  $NO$ -ой стѣнѣ стана  $YZ$  (табл. III, строка 4) взять № 231. Это кварць-содержащій фельзитовый порфиръ. Въ однородной зеленовато-сѣрой основной массѣ его вкраплены зерна кварца, кристаллы сѣрнаго колчедана и крупныя до  $\frac{1}{2}$  дюйма величины включенія биридита, располагающіяся въ видѣ черныхъ пятенъ на болѣе свѣтломъ фонѣ породы. Въ трещинахъ тонкіе въ видѣ налетовъ прожилки доломитово-аррагонитовой агрегации розоваго цвѣта. Кристалловъ ортоклаза въ породѣ не содержится. Они очевидно пошли на образованіе этихъ прожилковъ.

Толщина трещины  $\delta$  въ забое  $b$  отъ  $3\frac{1}{4}$  до  $3\frac{1}{2}$  вершковъ. Она выполнена собственно разслоенной порфировой породой. Въ ея висячемъ боку до половины высоты забоя въ самомъ зальбандѣ находится прожилокъ бѣлага кварца толщиной  $\frac{1}{4}$  вершка. Параллельно ему въ самой трещинѣ  $\delta$  располагается еще нѣсколько перемежающихся между собою болѣе тонкихъ кварцевыхъ прожилковъ. Такимъ образомъ въ этомъ мѣстѣ трещина  $\delta$  имѣетъ видъ сложной жлы.

Трещина  $\gamma$  также не простая. Въ забое  $b$  въ ея лежачемъ боку наблюдается еще нѣсколько параллельныхъ ей трещинъ толщиной отъ  $\frac{1}{16}$  до  $\frac{1}{8}$  вершка, выполненныхъ кварцемъ, но не вполне, такъ что остались и поля чѣста. Эти трещины, а также трещина  $\gamma$  по паденію выклиниваются, отступая терасообразно въ сторону своего лежачаго бока. Въ нижней части забоя этихъ трещинокъ уже вовсе не наблюдается (табл. III, строка 6-ая).

Начиная отъ забоя  $b$  и до точки  $Z$ , трещина  $\gamma$  выполнена кварцемъ и колчеданами. На дальнѣйшемъ продолженіи за точкой  $Z$  и въ самой  $SW$ -ой стѣнѣ кварцлага она содержитъ бѣлую глину. Толщина ея здѣсь  $\frac{1}{4}$  вершка. Въ разстояніи 2 сажень отъ точки  $Z$  она образуетъ небольшой раздувъ чечевицеобразной формы (табл. I). Въ центрѣ раздува заключаются колчеданъ; въ зальбандахъ кварць. Углубленная здѣсь ямка имѣетъ 0,77 саж. глубины. Прожилокъ доходить до самой почвы амки и имѣетъ толщину отъ  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{2}$



вершка. Изъ него здѣсь взяты образцы № 367. (Табл. III, строка 4-ая). Это брекчія, состоящая изъ свинцоваго блеска, кварца и фельзитоваго порфира. *Ag* 2 зол., *Pb*—3½ фунт. Этотъ составъ выполнения прожилка показываетъ, что онъ имѣетъ характеръ сложной жилы.

Изъ потолка стана *Zb* по прожилку  $\eta$  взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№ 244, 246, 248—249 и 251—252. Прожилокъ бѣлаго сильно оруденѣлаго цинковой обманкой, свинцовымъ блескомъ, сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами кварца въ кварцъ-содержащемъ фельзитомъ порфирѣ. *Ag* до 3¾ зол., *Pb* до 6 фун. Въ порфирѣ наблюдаются крупныя включенія виридита зеленовато-чернаго цвѣта и розовые прожилки землистаго на видъ ломоптитоваго вещества.

№ 245. Колчеданъ, состоящій изъ агрегативной смѣси свинцоваго блеска, цинковой обманки и кварца. *Ag* 1 зол., *Pb* 7 фун.

№ 247. Ленточный прожилокъ кварца въ кварцъ-содержащемъ фельзитомъ порфирѣ. Прожилокъ по толщинѣ раздѣляется на два слоя. Одинъ изъ нихъ состоитъ изъ кварца, а другой изъ агрегативной смѣси цинковой обманки и свинцоваго блеска. Порфиръ содержитъ крупныя включенія виридита зеленовато-чернаго цвѣта.

№ 250.—Свинцачъ съ крупно-зернистымъ сложениемъ въ кварцъ-содержащемъ фельзитомъ порфирѣ. *Ag* ¾ зол., *Pb*—10 фун. Порфиръ содержитъ и мелкіе кварцевые прожилки.

№ 253. Прожилокъ раздѣннаго кварца въ кварцъ-содержащемъ фельзитомъ порфирѣ.

№ 254. Съ потолка стана. Перетертая порода, состоящая изъ кварца и фельзитоваго порфира. Сажистымъ колчеданомъ окрашена въ черный цвѣтъ. Имѣетъ бороздчатая поверхности тренія. *Ag* призн., *Pb*—¼ фун.

*Станъ Za.* Въ потолкѣ слѣдующаго стана *Za* (табл. I) наблюдаются четыре главныя трещины:  $\zeta$ ,  $\epsilon$  и еще двѣ соединяющіяся съ послѣдней. Трещина  $\zeta$  имѣетъ толщину ¼ вершка и выполнена щебнемъ. Трещина  $\epsilon$  имѣетъ толщину ¼ вершка и выполнена бѣлою глиною. Отходящія отъ нея трещины имѣютъ толщину ¼ вершка и выполнены желтою охристою глиною со щебнемъ.

Боковыя стѣны этого стана представлены на табл. III, строка 6. На этихъ стѣнахъ видно, что обѣ трещины  $\zeta$  и  $\epsilon$  имѣютъ очень пологое паденіе на *SO*, слѣдовательно обратно-падающіе по отношенію къ прочимъ передъ этимъ описаннымъ трещинамъ вверхлага.

Толщина трещины  $\zeta$  на *NO*-ой стѣнѣ ¼ вершка. Трещина  $\epsilon$  по направленію вверху развѣтвляется на двѣ трещины и въ самомъ мѣстѣ развѣтвленія образуетъ открытый вверху брекчійевый мѣшокъ.

На сѣверо-восточной стѣнѣ стана взяты:

№ 233.—Гранитовидный фельзитовый порфиръ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана.

Мною замѣчено, что кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ тогда принимаетъ гранитовидное сложеніе, когда вслѣдствіе давленія оный приобретаетъ параллелепipedальную отдѣльность. При этомъ на поверхностяхъ отдѣльности часто выкристаллизовываются таблицеобразные кристаллы кварца съ сильнымъ стекляннмъ блескомъ.

№№ 234—243. Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ съ вкраплениями сѣрнаго колчедана. Ортоклазъ сильно или вполне каолинизированъ. Въ послѣднемъ случаѣ оный бѣлый, непрозраченъ. Порфиръ содержитъ также включенія виридита въ видѣ большихъ пятенъ зеленовато-чернаго цвѣта и прожилки ломонитоваго вещества. Послѣднее землистаго сложенія и свѣтло-розоваго цвѣта. Отъ дѣйствія соляной кислоты порода не всыпаетъ, слѣдовательно свободной углекислой извести не содержитъ. Вкрашенія виридита, подвергнутыя ея дѣйствію, вмѣсто зеленовато-чернаго приобрѣли свѣтлый синевато-сѣрый цвѣтъ.

№ 239<sup>bis</sup>. Фельзитъ-порфиристая брекчія.

Изъ этого обозрѣнія всякаго бока Главной кварцевой жилы Заводннскаго мѣсторожденія можно усмотрѣть, что оруденѣлости, оруденѣлые прожилки и жилы въ немъ наблюдаются на протяженіи становъ:  $WX$ ,  $XU$  съ  $UY_1$  и  $YZ$  съ  $Zb$ ; за точкой же  $Z$ , и именно на протяженіи стана  $Za$ , никакихъ рудныхъ выдѣленій не наблюдается. Явленія же гидато-термическаго метаморфизма наблюдаются въ станахъ  $YZ$  и  $Za$  съ  $Zb$ , притомъ въ станѣ  $YZ$  въ сильной, а въ станахъ  $Za$  съ  $Zb$  въ слабой степени. Степень оруденѣнія по мѣрѣ удаленія отъ Главной жилы постепенно ослабѣваетъ и у точки  $X$  прекращается вовсе. За этой точкой она снова усиливается, у точки  $U$  достигаетъ своего *maximum* и за точкой  $Z$  снова преобразуется. Гидатотермическій метаморфизмъ начинается съ трещины  $\epsilon$  и до самой трещины  $\vartheta$  наблюдается въ сильной степени. Затѣмъ за трещиной  $\vartheta$  сразу ослабѣваетъ и у точки  $a$  дѣлается едва замѣтнымъ. Изъ этихъ явленій слѣдуетъ, что главные пути какъ кварцево-колчеданнстыхъ, такъ и ломонитово-аррагонитовыхъ растворовъ пролегли у трещины  $\epsilon$ . Этимъ оправдывается принятіе трещины  $\epsilon$  за первую, или производящую трещину, вызвавшую образованіе *всякаго вѣтра* и всѣхъ прочихъ наблюдающихся въ всячемъ боку Главной кварцевой жилы явленій проницвовенія и метаморфизма.

#### *Лежачій бокъ Главной кварцевой жилы.*

Здѣсь проведены квершлагги:  $UV$ ,  $fn$  и  $fghik$ . Квершлагъ  $UV$  (табл. I и табл. III, 4-я и 5-я строки) заключается между Первой Павловской трещиной и Главной кварцевой жилой. Оный проходитъ по фельзитовому порфиру и пересѣкаетъ наискось вѣрвную трещину  $X$ . Пространіе ея на  $NO$ , паденіе пологое на  $S\theta$ . Въ своемъ всячемъ боку эта трещина, какъ то можно обна-

ружить на сѣверо-западной стѣнѣ стана *Vd*, развѣтвляется вѣерообразно, причѣмъ отъ нея отходятъ еще двѣ трещины *У* и *З*. Простирание этихъ двухъ послѣднихъ трещинъ на *SO*, паденіе на *SW*. Съ юго-восточнаго конца всѣ три трещины сбрасываются Первой Павловской трещиной *P(d)*.

По выходѣ изъ *NO*-й стѣны стана трещина *X* имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена здѣсь сѣрой охристой глиной. Въ висячемъ боку ея на третьей сажени стана замѣтно нѣсколько параллельныхъ прожилковъ бѣлаго кварца. Въ лежачемъ боку этой трещины, въ томъ мѣстѣ, гдѣ слѣдъ ея подходитъ къ потолку выработки, проходитъ сложная кварцевая жила, толщиною 0,6 сажени. Простирание ея одинаково съ общимъ простираниемъ главной кварцевой жилы. За этой жилой проходитъ прожилокъ бѣлаго кварца толщиною около 1 вершка и затѣмъ въ самомъ лежачемъ боку Главной кварцевой жилы еще нѣсколько тонкихъ прожилковъ.

Сѣверо-восточная стѣна стана *VW* изображена на табл. III, строка 4. Здѣсь можно видѣть Первую Павловскую трещину *P* съ ея развѣтвленіями и сброшенной ею частью Главной кварцевой жилы. Эту часть я называю *Павловской жилой* по имени проведеннаго по ней со втораго на четвертый этажъ гезенка. Она состоитъ здѣсь изъ кварцеваго, частью изъ фельзитъ - порфироваго щебней, ничѣмъ не связанныхъ. Отсутствие въ ней кварцево-болчеданнаго цемента показываетъ, что послѣ образованія этой жилы она не прониклась подобно Главной кварцевой жилѣ растворами, отлагавшими кварцъ и руды. вмѣстѣ съ тѣмъ Павловская жила можетъ служить примѣромъ удвоенія жилъ, о которомъ мы говорили въ нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ.

Паденіе трещины *P(d)* на *NW*  $80^{\circ} 56' 39''$ . Къ одному изъ ея развѣтвленій и именно къ трещинѣ с толщиною около  $\frac{1}{2}$  вершка, примыкаетъ, не пересѣкая ея, трещина *X*.

Въ этомъ мѣстѣ стана взяты образцы:

Изъ Павловской жилы.

М.№ 123 и 124. Щебень, состоящій главнѣйше изъ сѣраго слабо охристаго кварца, частью изъ смѣшанной брекчій кварца съ фельзитовымъ порфиромъ. Поверхности кусковъ покрыты натеками окисловъ марганца. Безъ содержанія.

Изъ висячаго и лежачаго боковъ трещины *X*:

М.№ 125 и 126. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ безортоклазовый, контактный съ кварцемъ. Основная масса сильно кварцевата.

И вообще замѣчено, что въ соприсношеніи съ кварцемъ фельзитовый порфиръ утрачиваетъ кристаллы ортоклаза.

Далѣе на третьей, четвертой, пятой и шестой саженьяхъ стана въ лежачемъ боку трещины *X* наблюдаются четыре падающія круто на *NW* трещины толщиною около  $\frac{1}{2}$  вершка. Всѣ онѣ между собою параллельны и по возрастанію сбрасываются трещиной *X*. Вслѣдствіе этого онѣ не наблюдаются въ потолкѣ стана. Будемъ называть ихъ: *первая, вторая, третья и четвертая трещины лежачаго бока трещины X*. За четвертой трещиной лежачаго бока

наблюдается еще одна пологопадающая трещина  $X^{bis}$ , имѣющая положеніе одинаковое съ трещиной X. Она по всей вѣроятности составляетъ съ трещиной X лишь незначительный уголъ и къ ней относится такъ-же, какъ трещина X относится къ трещинѣ Y и какъ Y относится къ Z (табл. I). Однимъ словомъ, трещина  $X^{bis}$  можетъ быть разсматриваема за развѣтвленіе трещины X въ ея лежачемъ боку, подобно тому какъ трещины Y и Z составляютъ ея развѣтвленія въ висячемъ боку. Какъ трещина X сбрасывается трещиной с, также трещина  $X^{bis}$  сбрасывается четвертой трещиной лежачаго бока (табл. III, строка 4).

Въ лежачемъ боку трещины  $X^{bis}$  находится еще *пятая трещина* лежачаго бока, параллельная съ трещинами первой, второй, третьей и четвертой. Подобно тому, какъ эти послѣднія четыре трещины сбрасываются трещиной X, и пятая трещина сбрасывается трещиной  $X^{bis}$ .

Въ висячемъ и лежачемъ бокахъ первой трещины лежачаго бока взяты образцы:

№ 127 и 128. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, проникнутый тонкими прожилками кварца и вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Кристаллы ортоклаза являются рѣже, нежели кристаллы кварца.

Вторая трещина имѣетъ толщину  $\frac{1}{2}$  вершка. Выполнена она сѣрой глиной. Между нею и первой трещиной наблюдается нѣсколько параллельныхъ кварцевыхъ прожилковъ.

Изъ лежачаго и висячаго боковъ второй трещины взяты образцы:

№ 129. Прожилокъ обѣлаго развѣденнаго кварца въ фельзитовомъ порфирѣ, съ выдѣленіями цинковой обманки и незначительной примѣсью сѣрнаго колчедана. Пустой.

№ 130. Метаморфизованный *кварцевый диабазъ* контактный съ кварцемъ. Состоитъ изъ жильнаго кварца, проникнутаго виридитомъ зеленого цвѣта и сѣрыми колчеданомъ. Содержитъ незначительныя выдѣленія цинковой обманки и порфировидно вкрапленные кристаллы кварца.

Третья трещина выполнена кварцевымъ прожилкомъ. Между нею и второю трещиною еще нѣсколько параллельныхъ кварцевыхъ прожилковъ.

Четвертая трещина выполнена глиною. Между нею и третьею трещиною также параллельные кварцевые прожилки.

Трещина  $X^{bis}$  выполнена глиною.

Пятая трещина выполнена кварцевымъ прожилкомъ. По обѣ стороны ея также кварцевые прожилки.

Въ висячемъ боку трещины  $X^{bis}$  такой же *кварцевый диабазъ*, какъ и № 130, а въ лежачемъ

№ 132. Типичный кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ съ прожилками кварца. Въ основной фельзитовой массѣ его порфировидно вкраплены многочисленные довольно крупныя кристаллы кварца и ортоклаза. Кристаллы ортоклаза мясно-краснаго цвѣта. Одинъ тусклымъ, другіе сохранили спайность.

Изъ самой Главной жилы взять № 133. Это жильный кварцъ съ сѣрымъ колчеданомъ и цинковой обманкой.

Юго-западная стѣна стана *VW* изображена на табл. III въ строкѣ 5-й.

Здѣсь трещина *X* выходитъ изъ самой почвы выработки, имѣетъ толщину около  $\frac{1}{2}$  вершка и выполнена желтой глиной. Въ висачемъ и лежачемъ бокахъ ея наблюдается много волосныхъ трещинъ, имѣющихъ близкое къ ней положеніе. Кроме того, въ лежачемъ боку трещины *X* наблюдается трещина *X<sup>bis</sup>*. По мѣрѣ приближенія къ ней волосныя трещины, находящіяся между трещинами *X* и *X<sup>bis</sup>*, постепенно принимаютъ близкое къ ней положеніе. Въ лежачемъ боку трещины *X<sup>bis</sup>*, въ свою очередь, замѣтны близкія къ ней волосныя трещины. Весьма возможно, что всѣ эти трещины суть дальнѣйшія вѣтвеныя развѣтвленія трещины *X*.

Интересно находеніе на сѣверо-восточной стѣнѣ стана *VW* среди фельзитоваго порфира небольшихъ включеній метаморфизованнаго кварцеваго диабаза, контактнаго съ кварцемъ (табл. III, строка 4-я, образцы №№ 130 и 131), такъ какъ, надо полагать, эти включения суть обрѣзки параллелепипеда жилы м. авгитоваго порфира, принесенные сюда съ верхнихъ горизонтовъ трещинами вѣтра *X<sup>bis</sup>XYZ* такимъ же путемъ, какъ цѣликъ м. авгитоваго порфира, находящійся въ станахъ *TT<sub>1</sub>*, *T<sub>1</sub>T<sub>2</sub>*, *TU* и *UT*, былъ принесенъ сюда трещиной  $\gamma$ , которая была нами описана раньше. Такимъ образомъ открывається связь трещинъ *X<sup>bis</sup>XYZ* съ трещиной  $\gamma$ . Именно, всѣ эти трещины суть позднѣйшаго происхожденія и производятъ нарушенія въ самомъ Васильевскомъ вѣрѣѣ.

*Станъ fn.* Въ планѣ онъ изображенъ на табл. I, а въ вертикальныхъ прозекціяхъ на табл. II, въ строкахъ 1-й и 3-й.

Слѣдя по потолку его, мы наблюдаемъ нѣсколько трещинъ. Пространія ихъ болѣе или менѣе согласуются съ простираніемъ Главной кварцевой жилы, а паденія направлены въ двѣ прямо противоположныя стороны.

Первая отъ *f* трещина *A* имѣетъ толщину около полувершка, и выполнена охристой глиной. На юго-западной стѣнѣ она соединяется съ трещиной *B*, которая имѣетъ ту же толщину и выполнена охристымъ щебнемъ. Далѣе слѣдуютъ: трещина *C* толщиною полъ вершка, выполненная охристой глиной и щебнемъ и вѣерообразныя трещины *D*, *D<sub>1</sub>* и *D<sub>2</sub>*, толщиною около  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненные бѣлой глиной.

Если будемъ слѣдить по *NO*-й стѣнѣ стана, то увидимъ, что трещина *A* имѣетъ очень крутое, почти вертикальное паденіе въ одну сторону съ Первой Павловской трещиной. На этой стѣнѣ, такъ же какъ и на юго-западной, къ ней примыкаетъ трещина *B*. Отъ этой трещины отходитъ еще одна трещина *B<sup>bis</sup>*, падающая въ одну съ трещиной *A* сторону. Въ потолкѣ стана она сливается съ трещиной *B*. Толщина ея полъ вершка. Выполнена она охристымъ щебнемъ. Далѣе слѣдуетъ трещина *C*, имѣющая здѣсь толщину 1 вершокъ. Между нею и трещиной *B<sup>bis</sup>* нѣсколько тонкихъ между собою параллельныхъ трещинъ разслоенія.

Интересно, что трещина *C*, будучи выполнена щебнемъ, образуетъ на этой стѣнѣ уступъ, который, очевидно, долженъ былъ служить препятствіемъ для скольженія горныхъ массивовъ по линіи паденія этой трещины. Поэтому является необходимость допустить, что движеніе породъ по этой трещинѣ происходило въ направленіи линіи ея простиранія, т. е. горизонтально.

Трещины *D*, *D*<sub>1</sub> и *D*<sub>2</sub> вслѣдствіе неправильной сводообразной формы выработки представляются на этой стѣнѣ дугообразно-изогнутыми. Трещины *D*<sub>1</sub> и *D*<sub>2</sub>, расходящіяся между собою, вслѣдствіе этой же причины представляются какъ бы снова соединяющимися въ потолокъ выработки.

На противоположной юго-западной стѣнѣ видны тѣ же трещины: *A*, *B*, *B*<sup>вѣ</sup>, *C* и *D*. Трещина *A*, не доходя почвы, образуетъ брекчійный мѣшокъ. За трещиной *D* наблюдается еще одна, составляющая съ нею небольшой уголъ, трещина *D*<sup>вѣ</sup>. По всей вѣроятности она есть вѣтвь трещины *D*. Толщина ея полъ вершка.

На протяженіи стана взяты слѣдующіе образцы:

№№ 484—489, 491—493, 501—505 и 508—514. Кварцъ - содержащій фельзитовый порфиръ, проникнутый сѣрымъ колчеданомъ. Въ зеленовато-сѣрой сильно кварцеватой основной массѣ его порфировидно вкраплены кристаллы кварца. Кристалловъ ортоклаза не наблюдается. Иногда содержатъ прожилки бѣлаго кварца и вкрапленія мѣднаго колчедана и бурой цинковой обманки.

№№ 490 и 495—499. Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Съ поверхности кусковъ окислился. Содержитъ вкрапленія сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ и прожилки кварца.

№№ 494, 500, 506 и 507. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Отъ давленія принялъ зернистое строеніе.

№ 515. Кварцъ - содержащій фельзитовый порфиръ безортоклазовый съ бороздчатыми поверхностями трещинъ.

Вообще, надо полагать, фельзитовый порфиръ здѣсь сильно раздробленъ и части его одна на другую надвинуты, вслѣдствіе чего кварцевый *безортоклазовый* фельзитовый порфиръ, контактный съ кварцемъ, является здѣсь перемѣшаннымъ съ кварцевымъ *ортоклазовымъ* фельзитовымъ порфиромъ.

Трещины слѣдующаго стана *no* въ стратиграфическомъ отношеніи сохраняютъ тотъ-же характеръ, какъ и трещины стана *fn*; что же касается ихъ внутренняго выполненія, то въ этомъ отношеніи трещины стана *no* представляютъ то отличіе, что нѣкоторыя изъ нихъ выполнены кварцемъ и слѣдовательно являются въ видѣ прожилковъ. Такое различіе въ выполненіи трещинъ обѣихъ становъ, по всей вѣроятности, зависитъ какъ отъ различія расстояній ихъ до Главной жилы, такъ и отъ неодинаковой ихъ древности. Такимъ образомъ есть полное основаніе предположить, что тѣ растворы, которые подымались изъ нѣдръ земли и изъ которыхъ отлагалось внутреннее содержимое Главной кварцевой жилы, проникали и въ лежащій бокомъ, но только на ограниченную величину. Вслѣдствіе этого они образовали прожилки только въ ближнемъ

станѣ *no*. Но такъ какъ въ этомъ станѣ есть и такіе прожилки, которые развѣтвляются на двѣ части, притомъ такимъ образомъ, что одна часть является заполненной кварцемъ, а другая осталась незаполненной, а также и такіе, которые соединяются съ незаполненными трещинами, то является бромъ того необходимымъ допустить, что нѣкоторыя трещины могли остаться незаполненными и вслѣдствіе того, что образовались позже, когда процессъ выполненія Главной жилы уже окончился. При этомъ естественно, что нѣкоторыя изъ нихъ на пути своемъ встрѣчали кварцевые прожилки и затѣмъ слѣдовали въ одномъ изъ ихъ боковъ по тѣмъ мѣстамъ, гдѣ для прохожденія ихъ представлялось наименьшее сопротивленіе.

Такъ первый за точкой *n* кварцевый прожилокъ *G* въ планѣ на табл. I представляется по простиранію его на *SW* развѣтвливающимся на двѣ части *G* и *G<sup>bis</sup>*, изъ конхъ западна вѣтвь *G* выполнена прожилкомъ бѣлаго трещиноватаго кварца, а восточная—*G<sup>bis</sup>*; толщиной  $\frac{1}{4}$  вершка, является выполненной охристой глиной. Отсутствие въ ней кварца можно приписать двумъ причинамъ: или трещина *G<sup>bis</sup>* во время заполненія трещины *G* была заполнена уже глиною или трещина *G<sup>bis</sup>* образовалась позже и потому осталась зияющей, а черезъ нѣсколько времени изъ протекавшей по ней воды выполнилась бѣлой глиной. Разсматривая внимательнѣе ту часть прожилка *G*, которая осталась неразвоенной, мы замѣчаемъ, что со стороны лежачаго бока прожилка, т. е. съ той самой стороны, откуда подходит къ нему трещина *G<sup>bis</sup>*, онъ ограничивается трещиной, продолжающейся далѣе въ видѣ трещины *G<sup>bis</sup>*. Тогда становится вполне яснымъ, что трещина *G<sup>bis</sup>* образовалась послѣ трещины *G* въ ея лежащемъ боку и затѣмъ, встрѣтившись съ нею, слѣдовала далѣе по самому ея лежащему альбанду.

За прожилкомъ *G* проходитъ обратно—падающая трещина *H* толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненная охристой глиной. Со стороны висчаго бока отъ нея отходитъ кварцевый прожилокъ толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка. По этому прожилку также замѣчается небольшая трещина, подобная трещинѣ *G<sup>bis</sup>*. Прожилокъ *H<sup>bis</sup>* до прожилка *G* не доходитъ; но проходящая по нему трещина *H<sup>bis</sup>* доходитъ до прожилка *G* и здѣсь прекращается.

Еще ближе къ точкѣ *o* проходитъ третій прожилокъ бѣлаго кварца *K*, толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка. По нему также идетъ трещина.

И вообще въ Заводинскомъ мѣстороженіи въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ наблюдаются явленія дислокаціи, очень часто можно замѣтить, что многія трещины выбираютъ себѣ пути по кварцевымъ прожилкамъ, вслѣдствіе чего эти прожилки и являются обыкновенно очень трещиноватыми. Эти явленія служатъ лучшимъ доказательствомъ болѣе поздняго происхожденія трещинъ относительно прожилковъ, по которымъ онѣ слѣдуютъ.

Не доходя прожилка *G*, наблюдаются двѣ трещины *E* и *F*. Изъ нихъ трещина *E* толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка и выполнена охряно-желтою глиною. Трещина *F* по простиранію на *NO* раздваивается на двѣ части, имѣетъ толщину  $\frac{1}{2}$  вершка и также выполнена охряно-желтою глиною.

Не доходя кварцевого прожилка  $K$ , наблюдается трещина  $J$ . Толщина ее  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена она охряно-желтою глиною. Кверху она развѣтвляется на дѣлую сѣть мелкихъ трещинокъ, а внизу раздваивается на двѣ части толщею по  $\frac{1}{4}$  вершка. Одна изъ нихъ примыкаетъ къ прожилку  $K$ .

По другую сторону прожилка изъ общей съ нимъ точки вѣерообразно отходить еще трещина  $L_1$ . Толщина ее  $\frac{1}{4}$  вершка. У самого потолка она соединяется еще съ трещиной  $L$ , также толщею  $\frac{1}{4}$  вершка.

Далѣе слѣдуетъ трещина раздробленія  $M$ , разбивающаяся у потолка на нѣсколько болѣе мелкихъ теряющихся трещинокъ и трещина  $\Omega$ , толщею  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненная щебнемъ.

Теперь будемъ слѣдить по сѣверо-восточной стѣнѣ стана по (табл. II строка 1-а).

Трещина  $F'$  здѣсь имѣетъ толщину отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  вершка. Трещина  $F^{bis}$  вверху развѣтвляется на двѣ части и даетъ открытый кверху брекчиевый мѣшокъ, выполненный кварцевымъ щебнемъ. Обѣ трещины  $F$  и  $F^{bis}$  выполнены желтою охристою глиною и соединяются между собою трещиной  $\lambda$ . Кварцевый прожилокъ  $G$  здѣсь имѣетъ толщину 1 вершокъ. Посредствомъ полого-падающей трещины  $\lambda$ , выполненной охристою глиною и имѣющей  $\frac{1}{8}$  вершка толщину, прожилокъ  $G$  сдвигается такимъ образомъ, что часть его, находящаяся въ лежачемъ боку сдвигателя, расположена выше соответствующей части въ его висячемъ боку. Слѣдовательно, здѣсь сдвигъ въ собственномъ смыслѣ слова (*Verschiebung*). Хотя обѣ части прожилка  $G$  и представляются на чертежѣ какъ бы простирающимися въ разныя стороны, но это явленіе кажущееся и происходитъ вслѣдствіе сводообразной формы потолка выработкн. Такъ какъ трещина  $\lambda$  только доходитъ до трещины  $F$  и ее не пересѣкаетъ, то очевидно движеніе по сей трещинѣ могло происходить не иначе какъ по направленію близкому къ ея линіи простиранія. Такимъ образомъ здѣсь мы приходимъ къ тому же выводу, какъ и относительно трещины  $C$  стана  $fn$ . Въмѣстѣ съ этимъ дѣлается яснымъ, что представляющаяся на рисункѣ величина сдвига есть результатъ непараллельности линіи простиранія прожилка съ линіей передвиженія оторванной его части. Отъ линіи сбѣвенія прожилка  $G$  со сдвигающей трещиной  $\lambda$  отходятъ еще два крутопадающіе кварцевые прожилка  $G_1$  и  $G_2$ , толщею каждый  $\frac{1}{4}$  вершка. Всѣ три прожилка расходятся отъ этой линіи вѣерообразно.

Оставшаяся въ лежачемъ боку сдвигателя часть  $G^{bis}$  прожилка еще разъ сдвигается трещиной  $H$ . Эта часть имѣетъ здѣсь толщину отъ  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{3}{4}$  вершка, а толщина трещины  $H$  составляетъ полъ вершка. Она здѣсь выполнена охристою глиной. Сдвинутая трещиной  $H$  часть прожилка въ стѣнѣ выработки не наблюдается. Между трещинами  $H$  и  $J$  проходитъ еще одна тонкая въ  $\frac{1}{4}$  вершка трещина раздробленія, выполненная охристою глиною. По паденію она развѣтвляется и вскорѣ теряется.

Противъ самаго кварцевого прожилка  $G$  въ лежачемъ боку сдвигателя идетъ тонкая трещина  $g$ , имѣющая одинаковое съ трещиной  $F^{bis}$  положеніе. Она вы-



полнена охристой глиной и проходить по кварцевому прожилку, толщиной  $\frac{1}{4}$  вершка.

Трещина  $J$  имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка. Въ висячемъ боку отъ нея отходятъ еще двѣ тонкія трещинки  $J_1$  и  $J_2$ , располагающіяся съ нею вѣерообразно.

Прожилокъ  $K$  имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка. Посредствомъ трещины  $L$  онъ сдвигается совершенно подобно прожилку  $G$ . Въ лежачемъ боку сдвигателя  $L$  также существуетъ кварцевый прожилокъ  $k$ , толщиной полъ вершка, который, однако, здѣсь случайно не пришелся противъ находящейся въ висячемъ боку трещины  $L$  части прожилка  $K$ . Аналогія въ расположеніи трещинъ и прожилокъ, наблюдающаяся въ разныхъ мѣстахъ стана  $no$ , по истинѣ, замѣчательна и подтверждаетъ тотъ взглядъ, что одни и тѣ же явленія, наблюдающіяся въ Заводнискѣмъ мѣсторожденіи, часто повторяются много разъ.

Замѣчательно происходящее здѣсь переплетаніе трещинъ. Такъ: 1) крутопадающая трещина  $J$  сбрасываетъ двѣ пологопадающія трещины  $L^{bis}$  и  $L^{bis bis}$ ; 2) трещина  $L^{bis}$  сбрасываетъ трещину  $J_2$ , находящуюся въ висячемъ боку трещины  $J$ ; 3) трещина  $J_2$  сбрасываетъ трещину  $L$ ; 4) трещина  $L$  сбрасываетъ кварцевые прожилки  $K$  и  $k$ ; 5) кромѣ того, прожилокъ  $k$  сбрасывается во второй разъ трещиной  $L^{bis}$ ; 6) въ свою очередь, трещина  $L^{bis}$  сбрасывается прожилкомъ  $K^{bis}$ ; 7) прожилокъ  $K^{bis}$  сбрасывается трещиной  $L^{bis bis}$ ; 8) наконецъ, трещина  $L^{bis bis}$  сбрасывается трещиной  $N$ .

Толщина трещины  $L^{bis}$  — 2 вершка. Она выполнена щебнемъ. Толщина трещины  $L^{bis bis}$  —  $\frac{1}{16}$  вершка. Прожилокъ  $K^{bis}$  толщиной полъ вершка. По нему проходить трещина.

Трещина  $N$  пересѣкаетъ спускающійся съ потолка кварцевый прожилокъ, толщиной 1 вершокъ. Не доходя прожилка  $K^{bis}$ , онъ вскорѣ выклинивается. Интересно, что трещина  $N$  пересѣкаетъ прожилокъ, не сбрасывая его. Предположить, что трещина  $N$  есть трещина раздробленія, невозможно, ибо она сдвигаетъ трещину  $L^{bis bis}$ . Поэтому, необходимо допустить, что этотъ спускающійся съ потолка кварцевый прожилокъ имѣетъ простираніе параллельное линіи сѣченія трещинъ  $N$  и  $K^{bis}$ .

Кварцевая апофиза, отходящая отъ Главной жилы, см. табл. I, при входѣ ея въ сѣверо-восточную стѣну стана  $no$  разбивается на множество мелкихъ прожилокъ и также пересѣкается трещиной  $N$  безъ сдвиженія оторванныхъ частей.

На юго-западной стѣнѣ стана противъ прожилка  $G$  наблюдаются совершенно тѣ же явленія, какъ и на сѣверо-восточной, но только въ болѣе сложномъ видѣ. При этомъ очень замѣчательно, что съ дальнѣйшимъ развитіемъ трещинъ на этой стѣнѣ еще ярче наблюдается сходство этихъ явленій съ тѣми, которыя описаны нами только что для прожилка  $K$ .

Подобно трещинамъ  $L$ ,  $L^{bis}$  и  $L^{bis bis}$  здѣсь также наблюдаются три имѣющія одинаковое съ ними положеніе трещины  $\lambda$ ,  $\lambda^{bis}$  и  $\lambda^{bis bis}$ , съ тѣмъ лишь различіемъ, что паденіе этихъ трещинъ, хотя и направленное въ одну съ трещиной  $L$  сторону, т. е. въ сторону точки  $n$ , болѣе крутое.

Вглядываясь въ степень крутизны и относительное положеніе трещинъ  $\lambda$ ,  $\lambda^{bis}$ ,  $\lambda^{bis\ bis}$  и  $\lambda^{bis\ bis\ bis}$ , замѣчаемъ слѣдующія аналоги:  $\lambda^{bis}$  круче  $\lambda$ ,  $\lambda^{bis\ bis}$  круче  $\lambda^{bis}$  и  $\lambda^{bis\ bis\ bis}$  круче  $\lambda^{bis\ bis}$ .

Трещина  $\lambda$ , пересѣкая трещины  $g$  и  $g_2$ , а также четыре кварцевыя прожилка въ ея лежачемъ боку и трещину  $F^{bis}$ , каждый разъ въ точкѣ пересѣченія переламывается съ постепеннымъ увеличеніемъ ея крутизны. Трещина  $\lambda^{bis}$ , сбрасывая трещину  $g$ , также переламывается и увеличиваетъ свою крутизну.

Оба эти условія показываютъ ясно, что всѣ четыре трещины  $\lambda$  между собою расходятся вѣерообразно и образуютъ переломы, свойственные вѣерообразнымъ трещинамъ вообще.

Трещина  $F^{bis}$  на этой стѣнѣ имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена охристою глиною.

Кварцевыя прожилки, находящіеся въ лежачемъ боку трещины  $\lambda$ , имѣютъ толщину отъ  $\frac{1}{4}$  до 1 вершка и трещиной  $\lambda$  сбрасываются.

Трещины  $g$  и  $g_2$  имѣютъ толщину по  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнены охристою глиною. Обѣ онѣ пересѣкаются трещиной  $\lambda$ , имѣющей здѣсь толщину  $\frac{1}{8}$  вершка. Кромѣ того, трещина  $g$  сбрасывается трещиной  $\lambda^{bis}$ . Но трещина  $g_2$  сама сбрасываетъ трещину  $\lambda^{bis}$ , а равно и трещину  $\lambda^{bis\ bis}$ . Последняя трещина у почвы выработки развѣтвляется метлообразно и даетъ открытый внизу брекчьевый мѣшокъ.

Подобно тому, какъ трещина  $\lambda^{bis}$  сбрасывается трещиной  $K^{bis\ bis}$ , а трещина  $L^{bis\ bis}$  сбрасывается трещиной  $N$ , трещины  $\lambda^{bis\ bis}$  и  $\lambda^{bis\ bis\ bis}$  сбрасываются трещиной  $\nu$ .

На протяженіи этого стана взяты слѣдующіе образцы:

№№ 530 и 536. Гранитовидный фельзитовый порфиръ. Содержитъ лишь незначительное количество основной массы, въ которой вкраплены кристаллы ортоклаза и зерна кварца. Сѣрнаго колчедана не содержится. Кристаллы ортоклаза большею частью каолинизированы.

№№ 532—533, 538, 541 и 545. Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ съ незначительною примѣсью сѣрнаго колчедана. Свѣжій или отчасти каолинизированный. Съ поверхности кусковъ окислился. Иногда содержатъ тонкіе прожилки кварца. Въ поверхностяхъ отдѣльностей породы иногда встрѣчаются вросшіе въ нее вполне образованные кристаллы горнаго хрусталя.

№№ 528—529, 531, 534—535, 537, 539—540, 542 и 544. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ безортоклазовый, *контактный съ кварцемъ*. Основная масса сильно пронизана кремнеземомъ, сѣрнымъ и *сажистымъ колчеданомъ* <sup>1)</sup>. Кромѣ того, содержитъ прожилки бѣлаго кварца съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

<sup>1)</sup> Это тончайшая микроскопическая пыль, состоящая изъ мельчайшихъ кристаллическихъ зеренъ различныхъ сѣристыхъ металловъ. Отъ нея и зависитъ сѣрая окраска фельзитовъ и фельзитовыхъ порфировъ. Зеленая же окраска зависитъ отъ вивридата.

№ 543. Щебень, состоящий из обломков фельзитового порфира, кварца и роговика.

Все эти станы (*VW*, *fn* и *no*) находятся между Васильевской призмой и главной жилы. По другую сторону Васильевской призмы проведены станы: *fg*, *gh*, *hi* и *ik*. (См. табл. II). Эти станы характеризуются однообразием наблюдающейся на протяжении их породы п. главное, отсутствием кварцевых прожилков. Хотя кваршлаг и направлен к наблюдающейся на выходах параллельной кварцевой жиле, но отсутствие или по крайней мере бедность в кварцевых прожилках на его протяжении указывает, что он находится еще далеко от кварцевой жилы. Весьма возможно, что наблюдающаяся на поверхности Параллельная жила против этого кваршлага *склоняется* и что на дальнем ее продолжении она, может быть, и не будет встречена. За точку *k* кваршлаг продолжен еще на 13,6 саженъ, причем встречены зияющія трещины \*), дающія весьма большое количество воды. Къ сожалѣнію, мнѣ не удалось эту вновь проведенную часть кваршлага изслѣдовать подробно.

Мы говорили уже, что Первая Павловская трещина *P(d)* въ хвостѣ Васильевской призмы развѣтвляется вѣерообразно на нѣсколько трещинъ: *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* и *h* (см. табл. I), которыя между собою расходятся по общему закону. Всмотриваясь въ трещины стана *fg*, мы замѣчаемъ, что нѣкоторыя изъ нихъ и именно *i*, *k*, *l* и *m* (табл. 2, фиг. 1) составляютъ какъ бы продолженіе этихъ развѣтвленій. Только одна трещина *i<sup>bis</sup>* стана, находящаяся между трещинами *i* и *k*, не подчиняется этому закону.

Такимъ образомъ уголъ простиранія трещины *d* болѣе, нежели трещины *a*, трещины *i* болѣе нежели *d*, *k* болѣе *i*, *l* болѣе *k*, *m* болѣе *l*. Углы паденія этихъ трещинъ постепенно уменьшаются, такъ что трещина *m* положе *l*, *l* положе *k*, *k* положе *i*, *i* положе *d*, *d* положе *a*.

Вслѣдствіе такихъ отношеній:

- 1) Трещины *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* и *h* образуютъ простой вѣеръ трещины *a*;
- 2) Трещины *a*, *d*, *i*, *k*, *l* и *m* образуютъ второй простой вѣеръ трещины *a*;
- 3) Трещины *a*, *n* и *o* образуютъ третій простой вѣеръ трещины *a*;
- 4) Трещины *a*, *p*, *q* и *r* образуютъ четвертый простой вѣеръ трещины *a* и такъ далѣе.

Въ общемъ все трещины становъ *fg*, *gh*, *hi* и *ik* образуютъ сложный вѣеръ, который въ сущности есть ничто иное, какъ дальнѣйшее развѣтвленіе Васильевского сложнаго вѣера, описаннаго нами раньше.

На этой же табл. II, фиг. 1 изображена въ маломъ масштабѣ Главная кварцевая жила Заводненскаго мѣсторожденія. Она сбрасывается многими трещинами располагающимися также въ видѣ нѣкотораго сложнаго вѣера.

\*) Называлъ *благотрѣтывы*.

Изъ табл. II, фиг. 1 можно усмотрѣть, что сложный вѣбрь Главной жилы не можетъ быть разсматриваемъ подобно вѣберу кварцлага *fg h i k*, какъ дальнѣйшее развѣтвленіе Васильевскаго вѣбера и есть слѣдовательно самостоятельный вѣбрь.

Теперь опишемъ станы кварцлага по порядку, сначала потолка, потомъ боковыя стѣны.

*Станъ fg.* Въ потолкѣ этого стана можно наблюдать трещины: *i*, *i<sup>bis</sup>*, *k*, *l*, *m*, *n*, *o*, *p* и *q* (табл. 2, фиг. 1).

Трещина *i* имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка; трещина *i<sup>bis</sup>* — полъ вершка; трещина *k* — 3 вершка; трещины *l*, *m*, *n* и *o* —  $\frac{1}{8}$  вершка; трещина *p* —  $\frac{1}{8}$  вершка и трещина *q* — 1 вершокъ. Последняя трещина кромѣ того образуетъ раздѣлъ толщиной 4 вершка. Всѣ эти трещины выполнены желтою глиною.

Какъ онѣ представляются на сѣверо-восточной стѣнѣ, изображено на табл. III въ строкѣ 1-ой. Въ этой строкѣ видно кромѣ того, что отъ трещины *k* отходитъ еще одна незначительная трещина *k<sup>bis</sup>*.

Юго-западная стѣна стана изображена на табл. III въ строкѣ 3-й.

На протяженіи этого стана взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№ 146. Смѣшанная брекчія, состоящая изъ фельзитоваго порфира и кварца.

№ 147. Брекчія, состоящая изъ фельзитоваго порфира.

№№ 148 и 149. Кварцевый безортоклазовый фельзитовый порфиръ. Въ основной зеленовато-сѣрой (по вывѣтриваніи буровато-сѣрой) массѣ порфировидно вкраплены зерна кварца. Кромѣ того, свѣжіе образцы содержатъ вкрапленія сѣрнаго колчедана. Порода проникнута прожилками бѣлаго кварца.

№№ 145, 150—151, 153—154 и 157. Фельзитовый порфиръ. Основная масса въ свѣжемъ состояніи зеленовато-сѣрая, по вывѣтриваніи бурая. Содержитъ порфировидно вкрапленные кристаллы ясно-краснаго ортоклаза съ совершенною спайностью, въ формѣ шестигульника и зерна кварца дымчато-сѣраго цвѣта съ раковинстимъ изломомъ. Въ видѣ примѣся въ свѣжихъ образцахъ наблюдаются вкрапленія сѣрнаго колчедана, бурой цинковой обманки, свинцоваго блеска и виридита. По вывѣтриваніи  $FeS_2$  остаются пустоты, наполненныя желѣзною охрою.

№№ 152 и 158. Гранитовидный порфиръ. Представляетъ грубо-зернистую агрегачію зеренъ кварца и кристалловъ ортоклаза. Основной фельзитовой массы по видимому не существуетъ. Содержитъ прожилки кварца.

№ 156. Гранитовидный порфиръ и кварцъ — содержащій фельзитовый порфиръ съ взаимнымъ переходомъ.

*Станъ gh.* Въ планѣ изображенъ на табл. II, фиг. 1. Здѣсь наблюдаются трещины: *r*, *s*, *t*, *u*, *v*, *w* и многія другія менѣе значительныя. Толщина трещины *r* примѣрно полъ вершка. Выполнена она желтою глиною. Толщина трещины *s* и *t* около 1 вершка. У потолка онѣ между собою сливаются и входятъ въ юго-западную стѣну въ видѣ одной трещины. Въ промежуткѣ между трещинами *s* и *t* порода сильно разрушена. Полевой шпатъ ея частью

обратился въ глину и удаленъ водой, такъ что осталась одна лишь кварцеватая масса.

Со стороны висячаго бока отъ трещинъ  $s$  и  $t$  отходятъ двѣ расходящіяся волосныя трещинки, которыя съ трещиной  $r$  пересѣкаются. Вслѣдствіе незначительной ихъ толщины, надо полагать, въ строеніи вѣера онѣ имѣютъ лишь второстепенное значеніе. То же можно сказать и о незначительной трещинѣ, находящейся между трещинами  $t$  и  $u$ , которая изгнѣтъ одинаковое съ сими волосными трещинами положеніе. Направленіе паденія сихъ трехъ волосныхъ трещинъ обратно паденію всѣхъ прочихъ трещинъ становъ  $fg$  и  $gh$ , т. е. не на  $NW$ , а на  $NO$ .

Далѣе слѣдуютъ трещины  $u$ ,  $v$  и  $w$ , расходящіяся по направленію на  $SW$ , а по направленію на  $NO$  между собою сливающіяся.

Юго-западная стѣна стана  $gh$  изображена на табл. III въ строкѣ 3-й. Здѣсь ясно видно, что обратно падающія трещины, пересѣкающія трещину  $r$ , доходятъ до трещины  $st$ , но ее не пересѣкаютъ; обратнопадающая же трещина, наблюдающаяся между  $t$  и  $u$ , напротивъ сдвигаетъ трещины  $u$  и  $v$ . На этой стѣнѣ между трещинами  $v$  и  $w$  наблюдается еще четвертая обратнопадающая трещина.

По нашей теоріи вѣерныхъ сдвиговъ въ большинствѣ случаевъ каждому вѣеру долженъ соответствовать еще другой обратный вѣеръ. Вслѣдствіе этого, при пересѣченіи вѣершагомъ подобныхъ паръ вѣеровъ могутъ быть встрѣчаемы двѣ системы трещинъ, изъ коихъ однѣ падаютъ въ одну, а другія—въ обратную сторону.

Видъ сѣверо-восточной стѣны стана  $gh$  представленъ на табл. III, въ строкѣ 1-й. Здѣсь трещина  $r$  образуетъ внизу открытый брекчійевый мѣшокъ. Между трещинами  $s$  и  $t$  также существуетъ открытый на  $NO$  брекчійевый мѣшокъ.

На протяженіи стана  $gh$  взяты слѣдующіе образцы (см. табл. II, фиг. 1 и табл. III, строка 1-я).

№ 159. Гранитовидный кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Зерна кварца преобладаютъ, вслѣдствіе чего порода имѣетъ зернистое строеніе. Основная масса свѣтлаго сѣрнато-зеленаго цвѣта является въ подчиненномъ количествѣ и облекаетъ зерна кварца. Вслѣдствіе такого строенія изломъ породы перовный. Кромѣ кварца она содержитъ еще примѣсь сѣрнаго колчедана. Кристаллы ортоклаза отсутствуютъ.

№ 162. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ, отчасти вывѣтрившій. Основная масса бурога цвѣта содержитъ порфиревидно вкрапленныя зерна кварца. Также наблюдаются въ породѣ и прожилки кварца.

№№ 160—161, 163 и 165—166. Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ, отчасти свѣжій, отчасти вывѣтрившій (окисленный), отчасти каолинизированный. Содержитъ примѣсь сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

№ 164. Гранитовидный фельзитовый порфиръ. Состоитъ изъ грубозерни-

стой агрегации кварца и ортоклаза съ примѣсью сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Переходитъ въ обыкновенный кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Содержитъ тонкіе прожилки кварца.

И такъ, на всемъ протяженіи становъ *fg* и *gh* фельзитовый порфиръ въ большей или меньшей степени проникнутъ сѣрнистыми металлами, а именно: сѣрнымъ колчеданомъ, цинковой обманкой и свинцовымъ блескомъ, а также прожилками кварца.

*Станы hi* и *ik* (табл. II, фиг. 1 и табл. III, строка 2). На протяженіи этихъ становъ наблюдаются главнѣйше двѣ системы трещинъ: однѣ изъ нихъ, и именно *x*, *y*, *z*, (1), (2) и (3) образуютъ одну, а другія и именно: (4), (5) и (6)—другой простой вѣеръ.

Трещины *x* и *y* имѣютъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка. Выполнены онѣ желтою глиною. Трещина *z* также имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка, но выполнена зеленовато-бѣлою глиною. Трещина *z<sup>bis</sup>*, напротивъ, выполнена желтою глиною. Между трещинами *y* и *z* наблюдается еще обратно падающая раздвояющаяся трещина.

На сѣверо-восточной стѣнѣ стана *hi* трещина *w* имѣетъ толщину 1 вершокъ и выполнена желтою глиною. Трещина *x* имѣетъ толщину всего  $\frac{1}{4}$  вершка и на горизонтѣ шнура выклинивается. Обратнопадающая трещина трещину *z<sup>bis</sup>* сбрасываетъ, но въ свою очередь сбрасывается трещиной *z*.

На юго-западной стѣнѣ трещина *x* имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена желтой глиной. Трещина *y* образуетъ раздвоеніе, также имѣетъ толщину  $\frac{1}{4}$  вершка и выполнена желтой глиной.

На третьей сажени стана наблюдаются на этой стѣнѣ еще двѣ трещины, имѣющія положеніе одинаковое съ трещинами *x*, *y* и *z* и выходящія въ потолокъ изъ одной точки. Обратнопадающая трещина имѣетъ здѣсь толщину полъ вершка и выполнена желтой глиной. Трещина *z* выполнена зеленовато-бѣлой, а *z<sup>bis</sup>* желтой глиной, совершенно такъ-же, какъ и на противоположной стѣнѣ. Изъ сравненія рисунковъ обѣихъ стѣнъ видно, что трещины *z* и *z<sup>bis</sup>* между собою пересѣкаются.

На протяженіи стана *hi* взяты №№ 167 и 168.—Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ сильно каолинизированный. Основная масса бѣлаго цвѣта. Содержитъ вкрапленія зеренъ кварца и кристаллы сѣрнаго колчедана. Замѣчательно, что при процессѣ каолинизации сѣрный колчеданъ сохраняется, тогда какъ при процессѣ вывѣтриванія онъ обращается въ желѣзную охру и образившаетъ породу въ бурый цвѣтъ.

*Станъ ik*. Трещины (1), (2), (3) и (4), имѣютъ толщину около  $\frac{1}{8}$  вершка, трещины (5) и (6)—отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  вершка. Отъ трещины (6) отходитъ еще одна трещина толщиною  $\frac{1}{4}$  вершка. Всѣ эти трещины выполнены бурой глиной.

На юго-западной стѣнѣ трещина (2) осталась незамѣченной. Трещина (6) представляется развѣтвляющейся кверху на двѣ трещины, а книзу теряется. Наблюдающаяся у самой точки *k* трещина обратнопадающая.

На сѣверо-восточной стѣнѣ трещина (3) развѣтвляется на двѣ части, изъ

бокхъ одна соединяется съ трещиной (1), а другая съ трещиной (4). Трещинка (6) также развѣтвляется на двѣ части. Вслѣдствіе вогнутой поверхности стѣны овѣ представляются внизу какъ бы снова соединяющимися.

На протяженіи стана *ik* взяты образцы:

№№ 169, 171 и 173. Кварцъ - и ортоклазъ - содержащій фельзитовый порфиръ. Основная масса свѣтлаго зеленовато-сѣраго цвѣта съ примѣсью сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

№ 170. Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ каолинизированный. Содержитъ вращенія сѣрнаго колчедана, мѣднаго колчедана и примѣсь мѣдной зелени.

Изъ этого описанія кварцлага *f g h i k* мы видимъ, что, не смотря на содержаніе въ фельзитовомъ порфирѣ оруженностей, ни одна изъ трещинъ, пересѣченныхъ кварцлагомъ, не выполнена кварцемъ. Этотъ признакъ, очевидно, довольно неблагоприятный для дальнѣйшаго продолженія кварцлага и можетъ отчасти служить указаніемъ на существованіе *склоненія* Параллельной жилы, на которую кварцлагъ направленъ.

Спб.,

17 ноября 1892 г.



# ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЗАВОДИНСКОГО РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

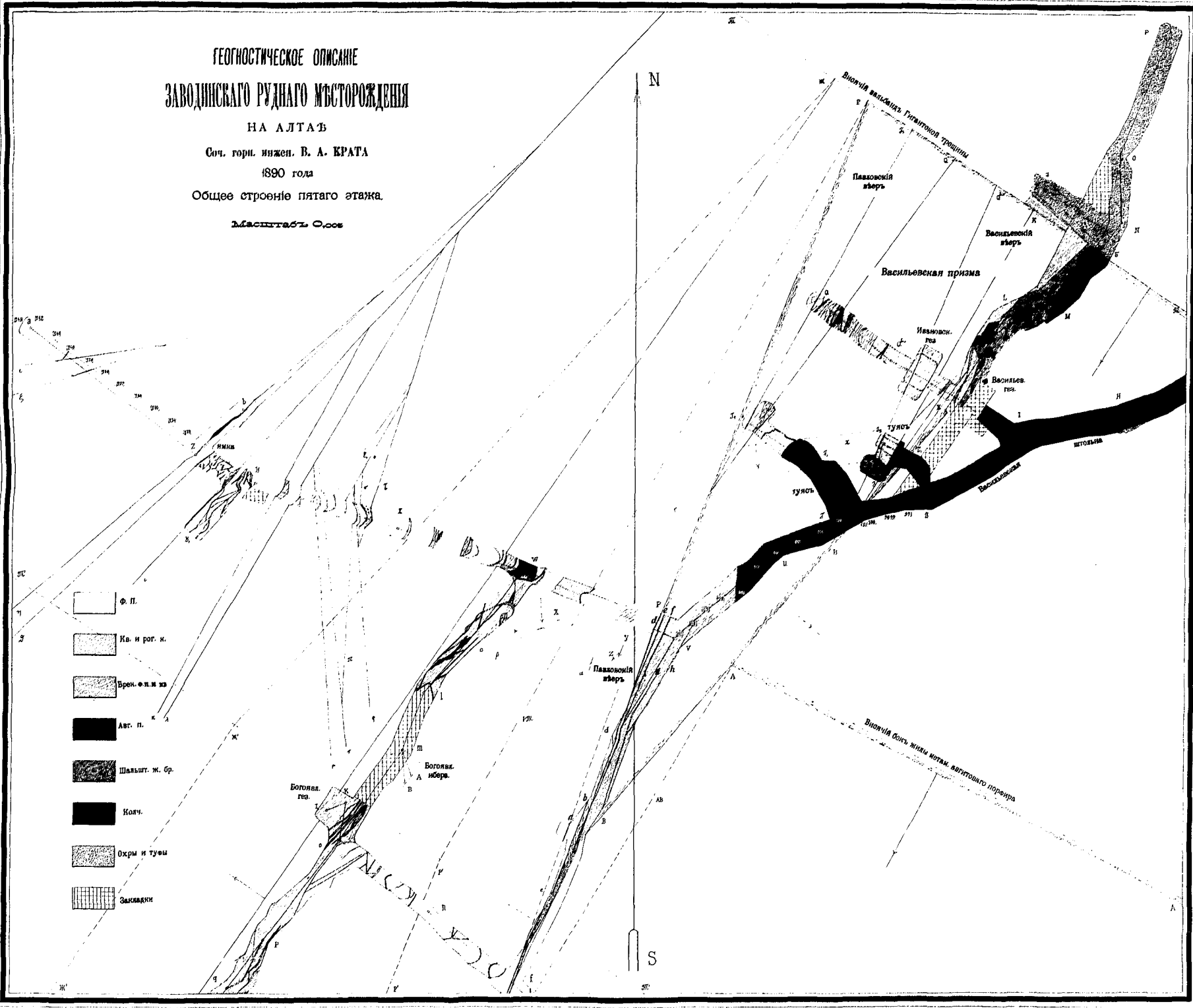
НА АЛТАЕ

Соч. горн. инжен. В. А. БРАТА

1890 года

Общее строение пятого этажа.

Масштаб 0,000





# ГЕОНОСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2<sup>ГО</sup> ЗАВОДИНСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ

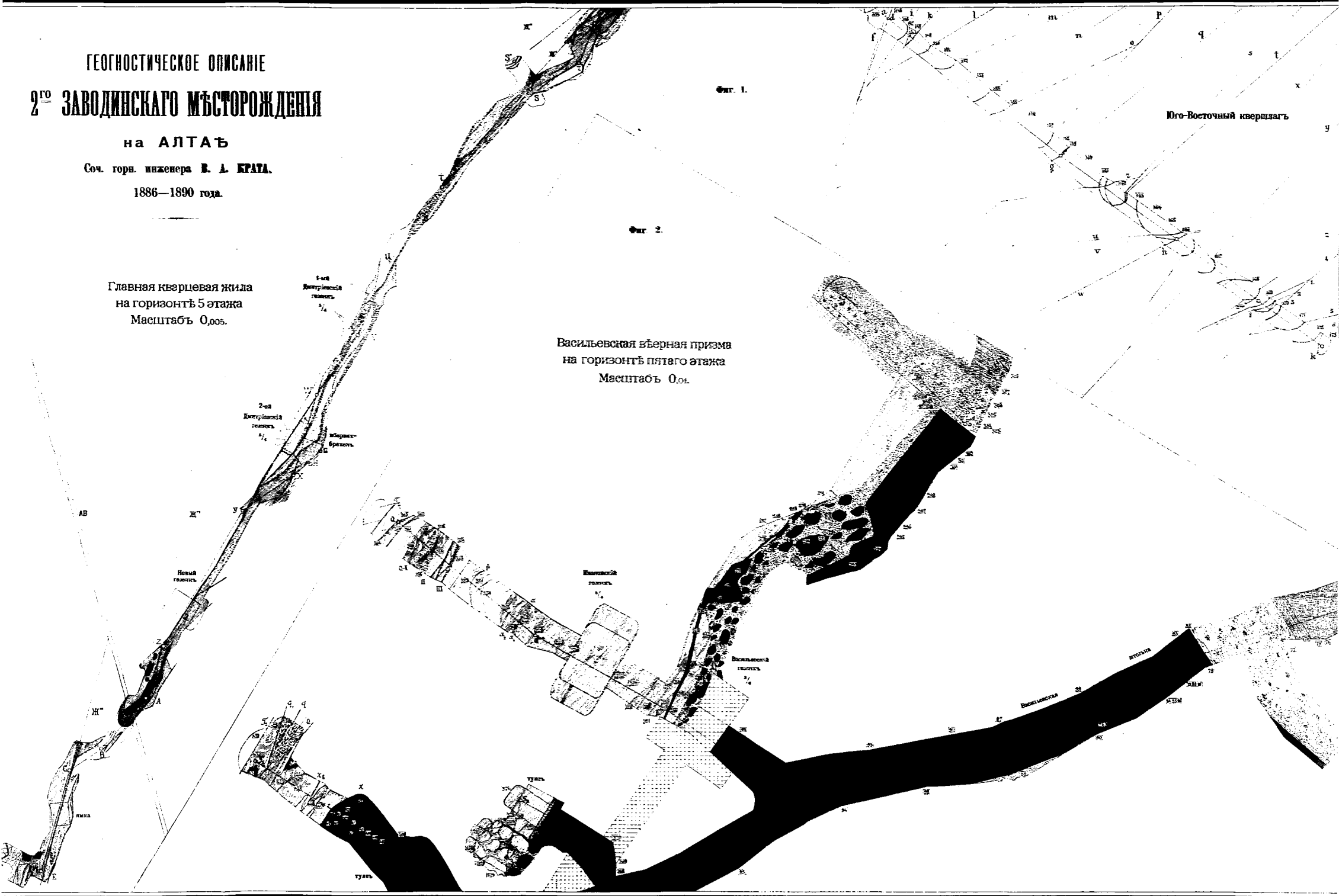
на АЛТАѢ

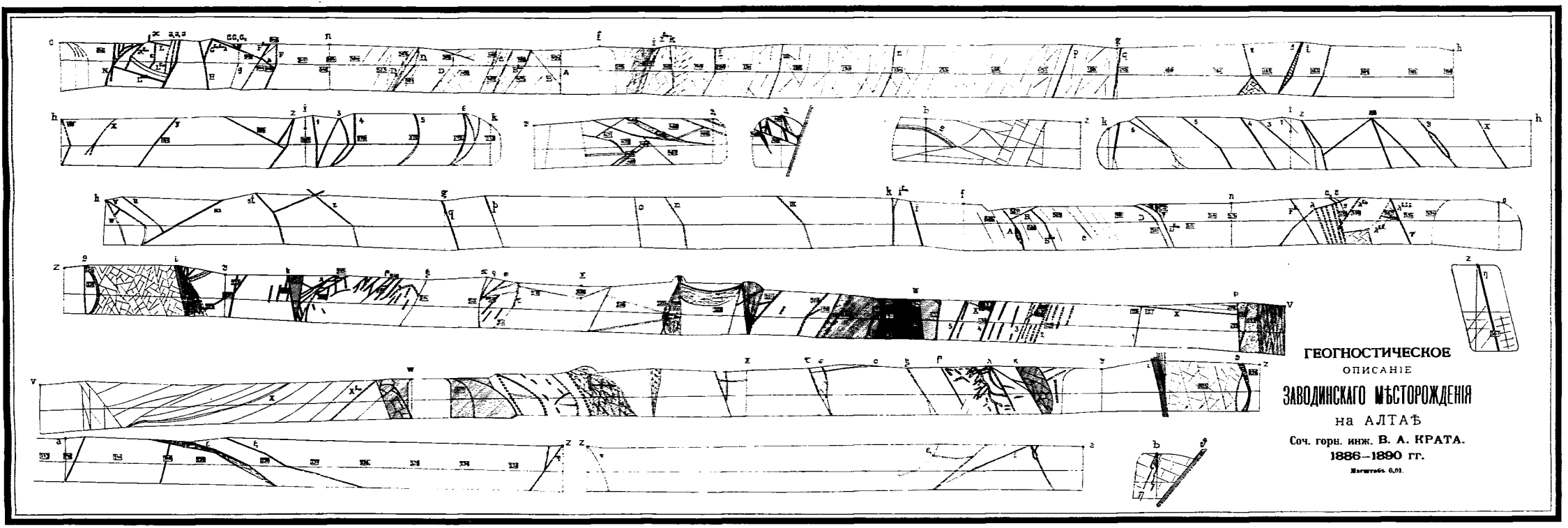
Соч. горн. инженера В. А. КРАТА.

1886—1890 года.

Главная кварцевая жила  
на горизонтѣ 5 этажа  
Масштабъ 0,005.

Васильевская вѣрная призма  
на горизонтѣ пятого этажа  
Масштабъ 0,01.





ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ  
ОПИСАНИЕ  
ЗАВОДИНСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ  
на АЛТАѢ  
Соч. горн. инж. В. А. КРАТА.  
1886—1890 гг.  
Масштабъ 0,01.

# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

---

## ЧАСТЬ IX.

ПОДРОБНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2-ГО ЗАВОДСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ  
НА АЛТАѢ СЪ ПРИМѢНЕНІЕМЪ КЪ НЕМУ ТЕОРИИ ВѢРНЫХЪ СДВИГОВЪ.

*(Продолженіе.)*

ЧЕТВЕРТЫЙ И ТРЕТІЙ ЭТАЖИ.

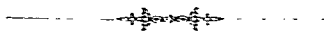
---

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ТРЕХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

---

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. КРАТА.**



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Э. Аригольца, Литейный проспектъ, № 59.

1892.

Дозволено певзуров. С.-Петербургъ, 22 іюля 1892 г.

# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

СОБРАНИЕ СТАТЕЙ

ИЗЪ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА

ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГѢ.



## ПОДРОБНОЕ ГЕОГНОСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ 2-го ЗАВОДИНСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ НА АЛТАѢ СЪ ПРИМѢНЕНІЕМЪ КЪ НЕМУ ТЕОРИИ ВѢРНЫХЪ СДВИГОВЪ.

(Продолженіе).

### ЧЕТВЕРТЫЙ ЭТАЖЪ.

На фиг. 2 табл. I представлено общее расположеніе работъ четвертаго этажа. Однѣ изъ нихъ группируются вокругъ Ивановскаго гезенка *B*, другія соединяютъ Богоявленскій иберзихбрехень *AB* съ Павловскимъ гезенкомъ  $\gamma$ . Часть работъ, расположенныхъ вокругъ Ивановскаго гезенка, изображена кромѣ того въ увеличенномъ видѣ на фиг. 1 табл. I, а работы, находящіяся въ южной части плана, изображены въ увеличенномъ видѣ на фиг. 3 табл. I.

Большинство изъ этихъ работъ имѣютъ развѣдочный характеръ и проведены были по простиранію или върестъ простиранія трещинъ съ цѣлью отысканія рудныхъ цѣликовъ. Что же касается очистныхъ работъ, то онѣ имѣютъ на этомъ горизонтѣ рудника незначительное лишь протяженіе и группируются частью вокругъ самаго Ивановскаго гезенка—ставы *AB*, *BH*, *BS* и *ST*, частью у Богоявленскаго иберзихбрехена *AB*. Первыя изъ нихъ находятся какъ на самомъ четвертомъ этажѣ, такъ и выше и ниже его, а вторыя только ниже четвертаго этажа, и потому на планѣ не показаны вовсе.

Работами вокругъ Ивановскаго гезенка добывались отдѣльные цѣлики руды, которые были отрѣзаны отъ Главной жилы мѣсторожденія посредствомъ Ивановскихъ вѣрныхъ трещинъ и, попавъ въ Васильевскую вѣрную призму, случайно расположились по отвѣсной линіи, выходя на самую дневную поверхность, гдѣ и послужили поводомъ къ открытію мѣсторожденія и его разработкѣ. Часть одного изъ этихъ цѣликовъ, находящаяся въ потолкѣ 4-го этажа и невынутая на чистоту, можетъ быть видна на фиг. 1 табл. I въ томъ мѣстѣ, гдѣ взяты образецъ № 1050.

Развѣдочныя работы, проведенныя изъ Ивановскаго гезенка, суть слѣдующія:

1) Квершлагъ *BC*, проведенный изъ Пвановскаго гезенка на *NW* вкрьсть простирания Пвановскихъ трещинъ;

2) Штреки *CDE* и *COP*, проведенные изъ конца квершлага на *NO* и на *SW* по простиранию черныхъ трещинъ;

3) Квершлагн *PQ* и *EFG*, проведенные изъ концовъ означенныхъ штрековъ по направленію на *SO* вкрьсть простирания мѣсторожденія;

4) Штреки *BST* и *BH* въ Югу и въ Сѣверу отъ Пвановскаго гезенка, въ потолкѣ и почвѣ которыхъ производилась добыча руды;

5) Квершлагъ *HILR*, начавшійся въ предѣлахъ Васильевской призмы и на всемъ остальномъ протяженіи прошедшій внутри жилы авгитоваго порфира, идя по направленію ея простирания. Отъ сего квершлага проведены вкрьсть простирания жилы авгитоваго порфира штреки:

6) По направленію на *NO* штрекъ *IKWXY* и по направленію на *SW* штрекъ *IUV*. Первый изъ этихъ штрековъ прошелъ по самой граничной трещинѣ Васильевскаго вѣера, достигъ висячаго зальбаца Гигантской трещины и, пересѣвши его, врѣзлся въ фельзитовую жилковатую брекчію, въ коей онъ и остановленъ. Второй изъ нихъ также прошелъ по самой граничной трещинѣ вѣера и вскорѣ былъ остановленъ.

7) Противъ точки *L* изъ квершлага *HILR* проведенъ по направленію на *SW* вкрьсть простирания жилы авгитоваго порфира штрекъ *LMN*, который, не доходя точки *N*, пересѣлъ висячій бокъ жилы и врѣзлся въ фельзитъ, въ коемъ и остановленъ.

Работы между Богоавленскимъ пберзихбренеомъ и Павловскимъ гезенкомъ проведены съ цѣлью сбойки 2-го этажа съ пятымъ и достиженія черезъ это пробѣтриванія. Изъ фиг. 3 табл. I и строки 4 табл. II видно, въ какой степени несовершенно произведена была эта сбойка.

На основаніи выведенныхъ раньше уравненій, на фиг. 2 табл. I напесены слѣды плоскостей: Гигантской трещины *T*, Главной жилы *K*, висячаго бока жилы авгитоваго порфира *A*, Павловской трещины *P* и Васильевской трещины *B*<sub>1</sub>. Кроме того, аналитическимъ же путемъ построены слѣды развѣтвленій *B*<sub>2</sub>, *B*<sub>3</sub> и *B*, Васильевской трещины, уравненія и построенія которыхъ были изложены нами въ 4-ой части «Маркшейдерской практики», специально посвященной изслѣдованію мѣсторожденія путемъ аналитическимъ.

Какъ мы уже не разъ говорили, трещины *T*, *P* и *B*<sub>1</sub> своимъ взаимнымъ пересѣченіемъ ограничиваютъ съ трехъ сторонъ Васильевскую вѣрную призму. Здѣсь разсмотримъ подробно ея строеніе на горизонтѣ 4-го этажа.

Какъ видно изъ фиг. 2 табл. I, станы: *BC*, *CD*, *DE*, *EF*, *CO*, *OP*, *PQ*, *BH* и *HI* находятся внутри самой призмы; станы: *IU*, *UV*, *IK*, *KW* и *WX* прошли по самой граничной трещинѣ призмы и, наконецъ, станъ *XU* вблизи сей граничной трещины. На той же фигурѣ видно, что построенные этимъ путемъ слѣды *T* и *A* вполнѣ совпали съ изображеніями горизонтальныхъ проэкцій слѣдовъ тѣхъ же плоскостей на стѣнахъ выработокъ у точекъ

*У* и *Ν*. Равнымъ образомъ совпали слѣды Васильевской трещины, но не вполне; слѣдъ же Павловской трещины *P* на фиг. 2 табл. I прошелъ въ сторону отъ изображенія этого слѣда на потолокъ выработки. (Сравни. фиг. 3 той же таблицы). Представляющееся здѣсь съ перваго раза несогласіе объясняется слѣдующимъ путемъ.

Слѣды жилъ и трещинъ, построенные на горизонтальной плоскости путемъ аналитическимъ, только тогда могутъ совпасть съ изображеніями слѣдовъ на стѣнахъ выработокъ, если выработки, въ коняхъ обнажаются эти жилы и трещины, не только будутъ принадлежать одному и тому же горизонту, но, кромѣ того, если та горизонтальная плоскость, на которой ихъ слѣды будутъ строиться аналитическимъ путемъ, будетъ взята на томъ же горизонтѣ, выработки же 4-го этажа, какъ то можно усмотрѣть изъ табл. II, имѣютъ перѣдко значительный уклонъ, и слѣдовательно въ отношеніи сихъ выработокъ нельзя выбрать для построенія слѣдовъ такую плоскость, которая удовлетворяла бы приведенному условію.

II на самомъ дѣлѣ, высота нѣкоторой идеальной точки  $\delta$  ( $\alpha$ ), находящейся въ самой плоскости Павловской трещины въблизи точки  $\delta$  фигуры 3 табл. I и принятой въ основаніе при выводѣ уравненія сей трещины, составляетъ 11,51 сажень. Ту же высоту имѣетъ и слѣдъ трещины *P*, построенный около этой точки; слѣдъ же, изображенный на фиг. 2 и построенный путемъ аналитическимъ, лежитъ на высотѣ 9,52 сажень, т. е. на высотѣ значительно меньшей, и такъ какъ трещина *P* падаетъ на *NW* подъ угломъ паденія  $80^{\circ}56'$ , то ясно, что слѣдъ ея на болѣе низкомъ горизонтѣ долженъ будетъ отстоять отъ слѣда ея на болѣе высокомъ горизонтѣ въ нѣкоторомъ разстояніи по направленію на *NW*, что мы и наблюдаемъ на самомъ дѣлѣ.

Высота точки *P*, находящейся на 4-мъ этажѣ къ *NW* отъ Ивановскаго гезенка, составляетъ 9,47 сажень, слѣдовательно почти совпадаетъ съ высотой 9,52 сажени и слѣды трещины *P* здѣсь также почти совсѣмъ совпадаютъ (См. фиг. 2 табл. I).

Высота точки *C*, находящейся къ *NW* отъ Ивановскаго гезенка, равная 9,49 сажень, также близка къ горизонту построенія слѣдовъ. Но здѣсь построенный аналитическимъ путемъ слѣдъ Павловской трещины еще болѣе не совпадаетъ съ изображеніемъ слѣда трещины на потолокъ выработки (сравни. фиг. 1 и 2 табл. I). Для объясненія этого явленія остается сдѣлать одно только предположеніе, что Павловская трещина *P*, сохраняя на пятомъ этажѣ и на горизонтѣ 4-го этажа отъ точки  $\delta$  до точки *E* (см. фиг. 2 табл. I) совершенную прямолинейность, затѣмъ на протяженіи становъ *ED*, *DC*, *CO* и *OP* образуетъ дугообразный изгибъ, выпуклостью обращенный на *SO*, т. е. къ Ивановскому гезенку. Происхожденіе этого дугообразнаго изгиба можетъ быть объяснено тѣмъ, что Павловская трещина послѣ ея образованія вмѣстѣ съ окружающею породою на протяженіи означенныхъ становъ передвинулась нѣсколько на *SO*. Впрочемъ могли быть и другія причины этого явленія.



Слѣдъ Главной жилы  $Ж$  на горизонтѣ 4-го этажа у Богоявленскаго пбер-звирбехена  $AB$  совпалъ съ изображеніемъ этого слѣда на поверхности стѣны выработки, и у Ивановскаго гезенка прошелъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ никакой кварцевой жилы не наблюдается. Но это такъ и должно быть, ибо Главная кварцевая жила трещиной  $P$  сбрасывается, и потому можетъ быть наблюдаема въ рудникѣ только до линіи сѣченія ея съ этою трещиною; за этою же линіею не должна наблюдаться. Отсюда слѣдуетъ, что если изъ точекъ  $C$  и  $E$  4-го этажа по направленію на  $NW$  вести квершлагн, то они должны встрѣтить Главную жилу; за линіею же сѣченія  $ЖР$  Главная жила не должна наблюдаться, такъ какъ здѣсь она пошла на образованіе Васильевской вѣрной призмы въ нижнихъ горизонтахъ, напримѣръ на пятомъ этажѣ у точки  $K$ . Напротивъ, цѣлики руды, находящіеся на горизонтѣ 4-го этажа у Ивановскаго гезенка и къ  $NO$  отъ него, пришли сюда съ болѣе верхнихъ горизонтовъ, напримѣръ съ 3-го или со 2-го этажей.

Что касается далѣе изображеннаго на фиг. 2 табл. 1 слѣда висачаго бока жилы авгитоваго порфира, то хотя онъ и совпадаетъ съ изображеніемъ слѣда на стѣнахъ выработокъ въ  $N$ , но совершенно не гармонируетъ съ тѣмъ цѣликомъ авгитоваго порфира, который наблюдается въ станахъ  $EF$  и  $FG$  4-го этажа. То же явленіе можетъ быть наблюдаемо и на пятомъ этажѣ, гдѣ въ станахъ  $TT_1$ ,  $T_1T_2$ ,  $TU$  и  $UV$  также можно наблюдать части авгитоваго порфира, находящіеся въ лежачемъ боку Васильевской трещины. Присутствіе здѣсь этихъ частей объясняется сдвигами, которые произошли въ жилѣ авгитоваго порфира въ соприкосновеніи съ Васильевской призмой. Къ нимъ мы вернемся еще разъ при описаніи третьяго этажа, а здѣсь замѣтимъ только, что, подобно тому, какъ Главная жила сбрасывалась Павловскими и Васильевскими трещинами, такъ и жила авгитоваго порфира, которая первоначально доходила до самой Главной кварцевой жилы, также должна была подвергаться нарушеніямъ, благодаря тѣмъ же трещинамъ. Оторванные этимъ путемъ цѣлики жилы авгитоваго порфира мы и наблюдаемъ въ настоящее время отчасти внутри Васильевской призмы, отчасти внѣ ея въ близкомъ съ нею сосѣдствѣ.

Это все, что мы можемъ сказать объ общемъ строеніи 2-го Заводинскаго мѣсторожденія на горизонтѣ 4-го этажа. Теперь приступимъ къ его детальному описанію по станамъ. Начнемъ съ работъ у Ивановскаго гезенка.

### Станъ $BC$ .

На протяженіи этого стана пересѣчено нѣсколько трещинъ, изъ которыхъ, всѣ, простиравія съ  $NO$  на  $SW$  и паденіе на  $SO$ . Какъ видно изъ сравненія формъ горизонтальныхъ проецій слѣдовъ сихъ трещинъ на стѣнахъ выработки (см. фиг. 1 табл. 1), углы паденія сихъ трещинъ постепенно измѣняются, такъ что по мѣрѣ приближенія къ Ивановскому гезенку трещины

эти становятся все болѣе и болѣе крутопадающими и, напротивъ, по мѣрѣ удаленія отъ него онѣ становятся все болѣе и болѣе пологопадающими. Не смотря однако на такую послѣдовательность въ измѣненіи крутизны сихъ трещинъ, подыскать законъ, по которому онѣ располагаются вѣ границы выработки, было весьма трудно. Принимая однако во вниманіе, что одна изъ трещинъ, и именно трещина  $b$ , расположена въ одномъ направленіи съ нѣкоторой трещиной, находящейся въ  $NW$ -омъ углу стана  $ВН$ , она принята за производящую нѣкотораго небольшого вѣера  $b, b, b_2, b_3$ . Одинаково съ трещиной  $b$  построены трещины  $P_5, P_9$  и  $P_{10}$ . Повидимому здѣсь имѣется нѣкоторый *переплетающійся вѣеръ*.

Уже при поверхностномъ обзорѣнн стѣнъ кварцлага  $BC$  можно было замѣтить, что породы на протяженіи его являются въ высшей степени раздробленными и перемѣшанными, особенно около самаго Ивановскаго гезенка. Здѣсь среди почти несвязаннаго щебня выдаются большіе округленные валуны, какъ напримѣръ валуны № 1055 и 1056 и валуны № 1058. Но эти валуны при ближайшемъ разсмотрѣнн оказываются состоящими изъ брекчій, слѣдовательно породъ раздробленныхъ. Такимъ образомъ мы видимъ здѣсь слѣды раздробленія, которое повторалось два, а можетъ быть и большее число разъ, такъ что первоначально раздробленные породы были затѣмъ уплотнены, связаны и потомъ снова подверглись раздробленію.

Трещины  $b_2$  и  $b_4$  имѣютъ ничтожную толщину и выдѣляются внутри рудника лишь вслѣдствіе того, что между ними располагается чрезвычайно измельченная и ничѣмъ не связанная порода, имѣющая видъ настоящаго щебня. Между трещиной  $b_1$  и Ивановскимъ гезенкомъ располагается болѣе крупный щебень съ валунами брекчій, содержащихъ обломки кварца и колчедановъ. Вообще до № 1064 по обѣ стороны трещинъ  $b_2$  и  $b_4$  располагается смѣсь различныхъ породъ. Къ № 1064 проходить прожилокъ роговиковой брекчій (*сложная жила*). По обѣ стороны его сохранились глыбы перетертаго фельзитоваго порфира. За прожилкомъ роговиковой брекчій идетъ неправильная трещинка, толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка. Она сбрасываетъ другой, также скоро выклинивающійся прожилокъ кварца. Далѣе идутъ трещины  $b_3, b$  и  $b_1$  толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка, выполненные глиной. Всѣ эти три трещины въ потолкѣ стана раздвигаются въ одну и ту же сторону по одному и тому же закону. Далѣе идетъ трещина  $P_9$ , толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка, развѣтвляющаяся въ ту же сторону на три части, и трещина  $P_5$ , толщиной около 1 вершка. За этой трещиной порода въ стѣнахъ выработки снова пріобрѣтаетъ видъ ничѣмъ несвязаннаго щебня и такъ до самой *млечной трещины*, проходящей черезъ точку  $C$ . За этой трещиной порода имѣетъ массивный характеръ.

У точки  $C$  во второй половинѣ стана  $BC$  на поверхности стѣнъ выработки постоянно образуется суриково-красный налетъ, который, судя по пробамъ того же вещества, взятаго со 2-го этажа 2-го Заводискаго рудника, не давшимъ вовсе свинца, я полагаю, принадлежитъ красной окиси желѣза. Кромѣ

того можно было замѣтить, что на протяженіи этого стана ни въ одномъ мѣстѣ нѣтъ диабазоваго туфа.

Здѣсь взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

.Е.Е 1046 до 1050. *Колчеданъ*, состоящій изъ агрегативной смѣси главнѣйше цинковой обманки, частью свинцоваго блеска и кварца. Содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана и фельзитоваго вещества. По пробѣ *Ag* до  $2\frac{1}{8}$  золотниковъ, *Pb* до  $4\frac{1}{2}$  фунтовъ въ пудѣ.

.Е.Е 1051 до 1053, 1055, 1057 до 1059 и 1061. *Смѣшанная брекція*, состоящая изъ перетертыхъ и вновь сцементированныхъ фельзитъ-порфира, кварца и цинковой обманки. Примѣсью *сажистаго колчедана* мѣстами окрашена въ черныи цвѣтъ. Содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана и примѣсь свинцоваго блеска, а также прожилки бѣлаго пустаго кварца. *Ag* до 1 зол., *Pb* до  $\frac{1}{4}$  фунт.

.Е.Е 1053, 1054, 1060, 1063, 1071. *Кварцъ-содержащій фельзитовый порфиръ* съ прожилками бѣлаго кварца и вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Отчасти свѣжій, отчасти каолинизированный и окисленный съ поверхности: отчасти сдавленный и тогда содержитъ примѣсь *сажистаго колчедана*.

.Е 1056. *Брекція*, состоящая изъ кварца и свинчака, проникнутаго цинковой обманкой. По пробѣ кусочки свинчака дали *Ag*  $2\frac{2}{3}$  зол., *Pb* 15 фунт.

.Е 1062. Перетертый синевато- и зеленовато-черныи *щебень*, состоящій изъ кварца и фельзитъ-порфира, окрашенныхъ *сажистымъ колчеданомъ* и мѣдною зеленью. По пробѣ *Ag* до  $\frac{1}{4}$  зол., *Pb* не содержитъ. *Сажистый колчеданъ*, судя по этой пробѣ, состоитъ главнѣйше изъ цинковой обманки.

.Е.Е 1064 до 1070. *Смѣшанная брекція*, преимущественно роговиковая, отчасти кварцевая. Съ незначительными вкрапленіями сѣрнаго колчедана и примѣсь фельзитъ-порфира и желѣзной охры. Мѣстами разѣдена. По пробѣ *Ag* признаки.

.Е 1072. *Брекція*, состоящая главнѣйше изъ фельзитъ-порфира, частью кварца. Въ трещинахъ натеки окисловъ марганца.

.Е.Е 1073 и 1074. Перетертый фельзитъ-порфировый *щебень* съ примѣсью обломковъ свѣжаго и каолинизированнаго фельзитъ-порфира. Проникнутъ свинцовой охрой. По пробѣ *Ag* и *Сu* признаки, *Pb* до 2 фунтовъ.

Къ этому обзорѣнію поредъ въ станѣ *BC* слѣдуетъ прибавить, что изъ нашей долготѣней практики можно было убѣдиться въ томъ, что серебро какъ въ Заводинскомъ, такъ и въ Зырановскомъ рудникахъ въ видѣ серебрянаго блеска *не встрѣчается*, а входитъ въ руды главнѣйше въ видѣ *серебристаго фальзерца* и въ растворѣ въ видѣ сѣрнистыхъ соединеній въ свинцовомъ блескѣ и другихъ сѣрнистыхъ металлахъ. Кромѣ того въ менѣе значительномъ количествѣ въ Заводинскѣ оно является еще въ видѣ *теллуристаго серебра*, а въ обонхъ рудникахъ еще въ видѣ *самороднаго и хлористаго серебра*. Изъ нихъ послѣднія двѣ формы являются исключительно какъ продуктъ позднѣйшей ме-

таморфозации и потому находятся исключительно въ охристыхъ рудахъ. Наконецъ, нѣтъ сомнѣнiя, что серебро въ обоихъ мѣсторожденiяхъ, и именно въ окисленныхъ рудахъ, можетъ еще являться въ видѣ серебряной черни. Но доказать это не представляется возможнымъ. На основанiи сказаннаго вѣрнѣе всего предположить, что въ описанныхъ только что образцахъ серебро содержится въ видѣ сѣрнистаго соединенiя, раствореннаго въ свинцовомъ блескѣ и цинковой обманкѣ.

И такъ, на протязенiи стана *BC* господствуетъ смѣсь раздробленныхъ и перетертыхъ, связанныхъ или несвязанныхъ цементомъ обломковъ фельзитъ-порфира, роговаго камня и колчедана. Породы въ этой смѣси распределены чрезвычайно неравномѣрно, а именно: по мѣрѣ приближенiя къ Ивановскому гезенку, увеличивается количество обломковъ кварца и колчедана, такъ что мѣстами брекчiя переходитъ въ рудную брекчiю; напротивъ, по мѣрѣ удаленiя отъ Ивановскаго гезенка замѣчается увеличенiе количества фельзитъ-порфира, который въ наибольшемъ количествѣ наблюдается у № 1064. Далѣе замѣчается увеличенiе количества роговика, такъ что между трещинами  $b_2$ ,  $b$  и  $b_1$  получаются роговиковыя брекчiи. Далѣе снова начинаетъ увеличиваться въ смѣси количество фельзитъ-порфира, который за трещиной  $P_2$  начинаетъ покрываться съ поверхности окислами марганца, характеризующими здѣсь присутствiе черныхъ трещинъ.

Такимъ образомъ съ трещины  $P_2$  начинается *Павловскiй вѣеръ*, который характеризуется чернымъ видомъ вышленней своихъ трещинъ. До трещины же  $P_2$  станъ *BC* идетъ внутри *Ивановскаго вѣера*, характеризующагося желтымъ видомъ вышленней составляющихъ его трещинъ. Какъ видно изъ фиг. 1 табл. I, Ивановскiй вѣеръ имѣетъ положенiе обратное Павловскому вѣеру, такъ что хвостъ этого вѣера обращенъ не на *SW*, какъ у Павловскаго вѣера, а на *NO*, слѣдовательно въ обратную сторону. Кроме того изъ фиг. 2 табл. I видно, что *Василевскiй вѣеръ*, образованный трещинами  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$  и  $B_5$ , имѣетъ расположенiе, одинаковое съ Павловскимъ вѣеромъ. Сопоставляя теперь обѣ фигуры, становится яснымъ, что всѣ эти три вѣера между собою переплетаются.

#### Станъ *CD*.

Черезъ самую точку *C* (фиг. 1 табл. I) проходитъ значительная черная галечная трещина, которую мы хотя и обозначили буквою  $P$ , но утвердительно не можемъ сказать, принадлежитъ ли она и на самомъ дѣлѣ въ первой Павловской трещинѣ  $P$  или же въ одной изъ галечныхъ трещинъ, наблюдавшихся нами въ станѣ  $QQ^{bis}$  на патомъ этажѣ. Эта галечная трещина проходитъ и въ слѣдующей станѣ *DE*, затѣмъ уходитъ въ стѣну и потомъ снова появляется въ станѣ *EF*. Толщина ея противъ точки *C* 0,20 сажень; на первой сажени 0,11 сажень и на второй 0,01 сажень. Такимъ образомъ трещина эта, образуя

противъ точки *C* раздуть, затѣмъ, подходя къ точкѣ *D*, чрезвычайно суживается.

Явленія эти въ Горномъ Искусствѣ именуется суживеніями и расширеніями трещинъ, а въ Зыряновскомъ рудникѣ носятъ особое названіе *раздува*. Какъ извѣстно, суживенія и расширенія происходятъ въ тѣхъ случаяхъ, когда трещины, по которымъ происходитъ движеніе горныхъ массивовъ, не вполне правильны, а изгибаобразно или вообще неправильно изогнуты. И на самомъ дѣлѣ, передвиженіе горныхъ массивовъ безъ расширенія трещинъ возможно лишь въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) Когда трещины совершенно прямолинейны. Тогда движеніе по нимъ возможно во всѣ стороны.

2) Когда трещины переломаны и линіи переломовъ между собою параллельны. Тогда движеніе возможно параллельно суммъ линіямъ.

3) Когда трещины имѣютъ видъ цилиндрическихъ поверхностей. Этотъ случай есть слѣдствіе предыдущаго случая.

Но если трещины не обладаютъ этими условіями, и представляются неправильно изогнутыми, то по нимъ движеніе совершенно невозможно или же въ случаѣ волнистыхъ поверхностей должно будетъ сопровождаться образованіемъ вздутій и суживеній.

Какъ видно изъ фиг. 1 табл. I, въ высшемъ боку трещины *P*, образованномъ фельзитъ-порфиромъ, отъ нея отходитъ нѣсколько тонкихъ до  $\frac{1}{4}$  вершка толщины между собою параллельныхъ трещинокъ *x*. Лежащій бокъ трещины *P* въ станѣ *CD* образованъ частью щебенки, частью брекчией, состоящей изъ смѣси роговика, кварца и фельзитъ порфира.

### Станъ *DE*.

Въ этомъ станѣ трещина *P* снова утолщается и на фиг. 1 табл. I представляется намъ какъ бы раздѣляющейся на двѣ части, которыя вскорѣ снова соединяются въ одну трещину. Но это явленіе мнимое и представляется намъ такъ вслѣдствіе того, что въ потолкѣ стана *DE* сейчасъ за точкой *D* сдѣлавъ небольшой иберзихрехень. Благодаря этому иберзихрехену трещина *P*<sub>2</sub>, отходящая отъ трещины *P* по направленію вверхъ, очевидно, на горизонтѣ потолка иберзихрехена должна представиться въ нѣкоторомъ отъ трещины *P* разстояніи, а на горизонтѣ потолка этажнаго штрека должна съ нею соединяться. Отсюда и происходитъ означенное развѣтвленіе.

Кромѣ того со стороны лежащаго бока отъ трещины *P* отходитъ еще незначительная трещина, которую мы обозначили *P*<sub>10</sub>, а также еще нѣсколько болѣе мелкихъ трещинокъ толщиной около  $\frac{1}{2}$  вершка и выполненныхъ бѣлою глиною. Въ высшемъ боку трещины *P* затѣмъ небольшая трещинка *P*<sub>11</sub> (см. фиг. 1 табл. I), толщиной около 1 вершка.

По соединеніи съ трещинами  $P_2$  и  $P_{10}$  толщина трещины  $P$  при входѣ въ стѣну, гдѣ изъ нея взяты № 566, составляетъ 0,10 сажени. Толщина трещины  $P_{10}$  при входѣ въ стѣну 0,01 сажени. Между нею и трещиною  $P$  находится мелкоизмельченный щебень.

На протяженіи становъ  $CD$  и  $DE$  взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ.

№№ 569 до 576. Кварцъ-содержащій *фельзитовый порфиръ* нормальный. Значительно окисленъ. Въ центрѣ кусковъ сохранилось свѣжее ядро съ вращеніями сѣрнаго колчедана. Поверхности трещинъ покрыты пятнами окисловъ марганца. Не рѣдко имѣетъ бороздчатую поверхность тренія. Частью сдавленъ или раздробленъ, частью каолинизированъ.

№№ 736, 741, 744 и 745. Тонкоперетертый авгитовый порфиръ, проникнутый въ большей или меньшей степени вращеніями сѣрнаго колчедана.  $Ag$  до  $\frac{1}{8}$  золот.,  $Pb$  и  $Cu$  не содерж.

№№ 737 до 740, 742, 743, 746, 567 и 568. Брекчія или щебень, состоящіе изъ смѣси фельзитъ-порфира, роговика и молочнаго или пятнистаго кварца. Частью охристы. Съ поверхности кусковъ пятна окисловъ марганца.  $Ag$  до  $\frac{1}{8}$  золот.,  $Pb$  и  $Cu$  не содержатъ.

И такъ, изъ сдѣланнаго описанія породъ въ ставахъ  $CD$  и  $DE$  видимъ:

- 1) что большую часть этихъ становъ образуетъ брекчія или щебень, состоящіе изъ смѣси кварца, роговика и фельзитъ-порфира;
- 2) что на протяженіи стана  $CD$  въ высшемъ боку трещины  $P$  находится массивный фельзитовый порфиръ и что
- 3) у точки  $D$  въ станѣ  $DE$  между фельзитовымъ порфиромъ и кварцевой брекчіей параллельно трещинѣ проходитъ прожилокъ тонкоперетертаго авгитоваго порфира, толщиной около 0,14 сажени. На планѣ онъ не показанъ. Столь тонкое измельченіе авгитоваго порфира по сравненію съ прочими, находящимися здѣсь породами, объясняется отчасти химическимъ разложениемъ, которому мягкія его разновидности подвергаются весьма быстро. При этомъ полученный продуктъ въ сильной степени хлоритизируется, т. е. проникается хлоритовымъ минераломъ *виридитомъ*, который образуется на счетъ разрушившагося авгита. Присутствіе же здѣсь авгитоваго порфира объясняется сдвигомъ жилы авгитоваго порфира посредствомъ Павловскихъ вѣрныхъ трещинъ.

Кромѣ того изъ описанія породъ этихъ становъ видно, что онѣ чрезвычайно бѣдны сѣрнистыми металлами и, напротивъ, содержатъ съ поверхности частей окислы желѣза и марганца. Ясно, что вслѣдствіе сильнаго раздробленія породъ при дѣйствіи на нихъ окислительнаго и растворительнаго процессовъ просачивавшихся здѣсь водъ, сѣрнистые металлы были удалены въ видѣ сѣрнокислыхъ, а окислы желѣза и марганца, какъ трудно растворимыя соединенія, остались на мѣстѣ.

Подобно предыдущему стану на стѣнахъ выработки здѣсь также образуется суриково-красный налетъ окиси желѣза. Замѣчательно, что когда Ва-

Сильевская штольня пятого этажа одно время оставалась долго под водою, на стѣнахъ ея выдѣлился изъ воды совершенно такой же налетъ.

Станъ *EF*.

Въ планѣ онъ изображенъ на фиг. 1 табл. I, а въ боковыхъ видахъ на табл. II въ первой строкѣ.

Здѣсь снова наблюдается трещина *P*. Но, вслѣдствіе сильнаго раздробленія стѣвъ и малой связности породы, зальбандовъ у этой трещины здѣсь не имѣется вовсе и она является здѣсь въ видѣ слабо очерчивающейся трещины расщепленія, состоящей изъ многихъ мелкихъ и взаимно параллельныхъ трещинокъ. Кроме того здѣсь наблюдается трещина *P*<sub>11</sub>, толщиной отъ 1/2 до 1 вершка, выполненная бѣлою глиною и еще нѣсколько другихъ мелкихъ трещинъ.

Какъ видно въ 1-й строкѣ табл. II, между трещиной *P*<sub>11</sub> и точкой *E* проходитъ развѣтвляющійся прожилокъ бѣлаго кварца, толщиной отъ 1/2 до 1 вершка. Онъ, очевидно, новѣе того кварца, который въ видѣ щебня входитъ въ составъ окружающей породы.

Подходя къ точкѣ *F*, наблюдается значительный *туфовый мѣшокъ*, черезъ который проходитъ трещина *f*. Ясно, что эта трещина и послужила причиною образованія туфоваго мѣшка, который расположился по обѣмъ ея сторонамъ въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ къ ней подходятъ еще другія трещины: *f*<sub>1</sub>, *f*<sub>2</sub> и *f*<sub>3</sub>.

Отъ трещины *f* кроме того отходятъ еще трещины: *f*<sub>4</sub>, *f*<sub>5</sub>, *f*<sub>6</sub> и *f*<sub>7</sub>. Изъ всѣхъ этихъ трещинъ, трещины *f*<sub>1</sub> и *f*<sub>2</sub> располагаются въ лежачемъ, а прочія въ висячемъ боку трещины *f* и даютъ два обратно расположенныхъ вѣера, соприкасающихся между собою по трещинѣ *f*. Изъ такого расположенія трещинъ, руководствуясь изложенной нами теоріей вѣрныхъ сдвиговъ, мы вправѣ заключить, что трещина *f* пересѣкается подъ косыми углами еще двумя другими трещинами, которыя въ квершлагѣ *EFG* не выходятъ. Правда, одна изъ нихъ могла бы выходить въ станы *CD* и *DE*, но съ другой стороны могло также случиться, что она сброшена трещиной *P*.

На сколько просто и понятно расположеніе сихъ трещинъ въ горизонтальной проэкціи, на столько же трудно разбираемо оно въ вертикальной проэкціи на рисункахъ боковыхъ стѣвъ. Если-бы имѣлись въ распоряженіи одни только эти рисунки, то трудно было-бы даже предположить въ расположеніи сихъ трещинъ какую либо законность. Въ такой степени неправильная сводообразная форма выработокъ и связанное съ нею изображеніе трещинъ въ вертикальной и горизонтальной проэкціяхъ маскируетъ законность въ ихъ расположеніи.

Станъ *FG*.

Въ станѣ *FG* наблюдается еще нѣсколько взаимно пересѣкающихся и переплетающихся трещинъ. Хотя въ горизонтальной проекціи на планѣ фиг. 1 табл. I въ расположеніи ихъ и не наблюдается никакой законности, но за то на рисункахъ боковыхъ стѣнъ стана (Табл. II, строка 1) можно замѣтить, что онѣ располагаются вѣерообразно. Кромѣ того въ станѣ *FG* наблюдаются многіе туфовые мѣшки.

Такъ, напримѣръ, въ концѣ стана *FG* на сѣверо-восточной стѣнѣ его въ томъ мѣстѣ, гдѣ взятъ образецъ № 547, можно наблюдать характерный *туфовый мышокъ* значительной величины. Какъ видно въ нижней части стѣны, мѣшокъ этотъ располагается между двумя трещинками по  $\frac{1}{4}$  вершка толщины, въ томъ именно мѣстѣ, гдѣ эти трещинки между собою сходятся. Затѣмъ ниже шнура \*) мѣшокъ этотъ сразу прерывается. Такимъ образомъ книзу онъ расширяется, а вверху постепенно суживается, принимая наконецъ видъ трещины, толщиною сначала 0,05, затѣмъ 0,03 и наконецъ 0,02 сажени. Не доходя до потолка, къ этой трещинѣ въ ея висячемъ боку примыкаютъ двѣ небольшія трещинки, изъ коихъ одна, направленная къ забюу, развѣтвляется вскорѣ на три части, толщиною каждая по  $\frac{1}{8}$  вершка, а другая, направленная отъ забюа, идетъ по потолку и имѣетъ толщину около  $\frac{1}{2}$  вершка. Тѣ двѣ трещины, между которыми заключается туфовый мѣшокъ, также по направленію книзу даютъ еще двѣ вѣтви, толщиною въ  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{2}$  вершка. Въ обратную сторону, т. е. отъ забюа, на этой стѣнѣ отъ туфоваго мѣшка изъ одной и той-же точки отходятъ еще 4 вѣерообразныя трещины толщиною каждая по  $\frac{1}{4}$  вершка. Такимъ образомъ на этой стѣнѣ получается вѣеръ, состоящій изъ 11 трещинъ, расходящихся почти изъ одной точки и 2-хъ трещинъ, располагающихся какъ развѣтвленія первыхъ.

Подобное же явленіе, только выраженное меньшимъ числомъ трещинъ, наблюдается и на юго-западной стѣнѣ стана *Fg*. Кромѣ того на этой стѣнѣ можно замѣтить, что трещина *f*, по направленію книзу вѣерообразно развѣтвляется на три части.

Какъ выполненіе трещинъ, такъ и туфовыхъ мѣшковъ въ обѣихъ стѣнахъ составляетъ *диабазовый туфъ*. Въ свѣжестъ состояніи онъ имѣетъ видъ землистой, мало пластичной, породы свѣтлаго зеленовато-сѣраго цвѣта; но въ соприкосновеніи съ воздухомъ вскорѣ приобрѣтаетъ съ поверхности бѣлый налетъ. Вслѣдствіе этого трещины обоехъ становъ *EF* и *FG* внутри рудника представляются совершенно бѣлыми и рѣзко выдѣляются на темномъ фонѣ стѣнъ кварцлага, которая, начиная съ трещины *f* и до забюа *g*, состоятъ изъ зеленого камня (метаморфозованный авгитовый порфиръ), постоянно покры-

\*) Натягиваемаго при маршейдерскихъ работахъ.



таго съ поверхности желѣзной ржавчиной. Если вспомнимъ, что этотъ зеленый камень совершенно проникнутъ кристаллами сѣрнаго колчедана, то образование сей ржавчины на стѣнахъ выработки будетъ вполне понятно.

Не вдаваясь въ подробности, которыя можно усмотрѣть изъ изображенія стѣнъ кварцлага, замѣтимъ только, что туфовые мѣшки здѣсь особенно характерны и что величина ихъ бываетъ очень разнообразная; но наибольшая величина составляетъ 1 сажень въ длину и 0,3 сажени въ толщину.

Кромѣ туфовыхъ мѣшковъ и покрывающей стѣны ржавчины въ этомъ кварцлагѣ, оставшемся много лѣтъ ниже непосѣщаемымъ, замѣчено было обильное образование игольчатыхъ, одну до двѣ линии длиною, кристалловъ *гипса*, которые, подобно иному, покрывали все стѣны, а съ поверхности трещинъ и мѣшковъ образовывали крупные хлопья, подобныя сѣбнымъ.

Это образование гипсовыхъ кристаллитовъ на поверхностяхъ стѣнъ выработокъ чрезвычайно интересно. Оно показываетъ ясно, что въ обыкновенной средѣ и при обыкновенной температурѣ кристаллы растутъ на породѣ подобно растительнымъ организмамъ, получая изъ нея матерiалъ для своего роста и постепенно выдвигаясь вверху. При этомъ ясно, что извѣсть, необходимая для образования гипса, получается изъ породы при ея разложенiи, частью отъ входившаго первоначально въ составъ ея плагиоклаза (вѣроятно, лабрадора), частью изъ заключаваемаго въ породѣ авгита, а сѣрная кислота получается отъ разложенiя сѣрнаго колчедана, также заключающагося въ обилии въ породѣ.

Кристаллиты гипса со стѣнъ выработокъ были нами собраны и изслѣдованы подъ микроскопомъ.

На протяженiи становъ *EF* и *FG* взяты слѣдующiе образцы:

*№№ 547* и *562*. *Диабазовый туфъ*, проникнутый кристаллами сѣрнаго колчедана. Состоитъ изъ перетертаго и вполне разложеннаго зеленого камня. Имѣетъ пестрые желтовато-бѣлый и желтовато-зеленый цвѣта.

*№№ 548* до *555*, *563* и *564*. *Кварцевый диабазъ* и *кварцевый диабазовый афанитъ*, проникнутые вкрапленiями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Мѣстами окислились и тогда содержатъ норы, выполненные желѣзною охрою. Въ породѣ наблюдаются вклученiя обломковъ *роговаго камня фиолетово-чернаго цвѣта*. Въ трещинахъ отдѣльныя части породы покрыты пленкою гидрата окиси желѣза и лучистыми агрегациями игольчатыхъ кристалловъ гипса. Вклученiя роговика ясно доказываютъ изверженное происхожденiе породы. Мѣстами порода становится сильно кварцеватой и тогда она переходитъ въ особенную форму кварцеваго диабазоваго афанита, которая по вывѣтриванiю получаетъ видъ, ничѣмъ не отличимый отъ нѣкоторыхъ роговыхъ камней. Вообще становится формой контактной съ роговымъ камнемъ.

*№ 556*. *Пятнистый роговой камень* грязнаго зеленовато- и желтовато-бѣлаго цвѣта. Черныя пятна происходятъ отъ примѣси сѣрнистыхъ металловъ въ видѣ тончайшей пыли. Съ поверхности кусковъ черныя пятна окисловъ

марганца, доказывающія присутствие здѣсь черныхъ трещинъ. По пробѣ *Ag*  $\frac{2}{4}$  зол., *Pb* и *Si* не сод.

№ 557. *Кварцевый діабазъ*, сильно разложившійся. Вслѣдствіе потери растворимыхъ частей съ поверхности кусковъ принялъ видъ одинаковый съ охристыми разбѣденнымъ роговымъ камнемъ бѣлаго цвѣта. Въ центрѣ кусковъ сохранилось ядро неизмѣнивагося діабазъ зеленоваго-сѣраго цвѣта. На поверхности кусковъ черныя пятна окисловъ марганца. По пробѣ *Ag* признаки.

Здѣсь содержаніе серебра (какъ и въ пятнистомъ роговомъ камнѣ) происходитъ отъ заключающихся въ породѣ черныхъ пятенъ, обусловленныхъ примѣсью сѣрнистыхъ металловъ.

Этотъ случай ясно показываетъ, что въ рудныхъ мѣстороженіяхъ мы должны отличать двѣ формы роговаго камня, а именно:

1) *Типичный роговой камень* свѣтлаго или темнаго роговикова-сѣраго цвѣта *съ раковистымъ изломомъ* и вообще *со шлаковидною наружностью*.

2) *Контактный роговой камень* тѣхъ-же цвѣтовъ, кромѣ того зеленоваго-сѣрый, *съ ровнымъ изломомъ* и вообще *съ камневидною наружностью*.

№№ 558 до 560 и 565. *Брекчія* или *цебенъ*, состоящіе изъ перетертой смѣси роговаго камня, кварцеваго діабазъ, молочно-бѣлаго кварца, фельзитоваго порфира и фельзита. Содержать вкрапленія сѣраго и мѣднаго колчедановъ и налетъ мѣдной зелени, а также примѣсь охры. Съ поверхности кусковъ мѣстами черныя пятна окисловъ марганца. Фельзитовый порфиръ и фельзитъ въ этой брекчій сильно каолинизированы и окислены. По пробѣ *Ag* признаки, *Pb* и *Si* не сод.

И такъ, на протяженіи кварцлага *ЕFG* сначала идетъ смѣшанная брекчія роговика, кварца, фельзита, фельзитоваго порфира и зеленого камня (метаморфизованный кварцевый діабазъ), а затѣмъ сплошной зеленый камень. При этомъ трещины въ брекчій выполнены брекчией-же, а въ зеленомъ камнѣ—діабазовымъ туфомъ.

### *Павловскій вѣеръ.*

Въ станахъ *СО*, *ОР* и *PQ* наблюдается одинъ изъ замѣчательнѣйшихъ вѣеровъ Заводинскаго рудника, а именно одна изъ вѣтвей Павловскаго вѣера. Она замѣчательна по чрезвычайной послѣдовательности въ расположеніи трещинъ,—послѣдовательности, которую при столь значительномъ числѣ трещинъ мы встрѣчаемъ не особенно часто. И на самомъ дѣлѣ. Трещины *P*, *P*<sub>1</sub>, *P*<sub>2</sub>, *P*<sub>3</sub>, *P*<sub>4</sub>, *P*<sub>5</sub>, *P*<sub>6</sub> и *P*<sub>7</sub> одна отъ другой отходятъ въ одну и ту-же сторону при послѣдовательномъ измѣненіи не только ихъ простираній, но и угловъ паденія ихъ, такъ что углы простиранія сихъ трещинъ по мѣрѣ приближенія къ точкѣ *Q* постепенно увеличиваются, а углы паденія уменьшаются, и трещины изъ круто- и почти вертикально-падающихъ, становятся полого-падающими. Повтореніе этой законности, наблюдавшейся нами уже въ нѣсколькихъ мѣстахъ

рудника, еще раз, служить лучшим и нагляднейшим подтверждением развитой нами теории.

Такъ какъ эта часть сложнаго Павловскаго вѣера здѣсь ближе подходитъ къ Гигантской трещинѣ, чѣмъ на пятомъ этажѣ, то, согласно нашей теории, простирания послѣдовательныхъ трещинъ здѣсь сильнѣе измѣняются и быстрѣе подходятъ къ простиранию Гигантской трещины, чѣмъ на пятомъ этажѣ. Такимъ образомъ слѣдуетъ предположить, что послѣдующія трещины этого вѣера, отходящія отъ трещины  $P_7$ , приобретаютъ, наконецъ, вмѣсто сѣверо-восточнаго юго-восточное простирание, подобное, напримѣръ, простиранию трещины  $B_3$  (фиг. 2 табл. I) и даже одинаковое съ простираниемъ Гигантской трещины. Исходя отсюда, является даже невозможнымъ съ перваго раза сдѣлать заключеніе, принадлежитъ-ли и на самомъ дѣлѣ трещина  $B_3$  къ Васильевскому вѣеру или есть одно изъ дальнѣйшихъ развѣтвленій трещины  $P_7$  Павловскаго вѣера. Но вопросъ этотъ рѣшается тѣмъ, что трещина  $B_3$  выполнена не черною марганцевою землею, а бѣлымъ диабазовымъ туфомъ и есть поэтому бѣлая Васильевская, а не черная Павловская трещина.

Отсутствіе черной марганцевой земли среди Васильевскихъ трещинъ дастъ намъ ключъ къ рѣшенію чрезвычайно важнаго вопроса относительно взаимнаго сочетанія простыхъ вѣеровъ вообще въ томъ случаѣ, когда они входятъ въ составъ одного общаго сложнаго вѣера, т. е. пересѣкаются-ли въ подобныхъ случаяхъ послѣдовательно образующіеся вѣеры или нѣтъ. И на самомъ дѣлѣ, если-бы эти вѣеры пересѣкались-бы между собою, то и внутреннее выполненіе трещинъ изъ одного вѣера могло-бы переходить въ другой. Но разбираемые сейчасъ факты ясно показываютъ, что эти вѣеры отнюдь не пересѣкаются между собою, а только примыкаютъ другъ къ другу; иными словами: при образованіи каждаго послѣдующаго простаго вѣера, входящаго въ составъ сложнаго, всѣ раньше образовавшіеся вѣеры въ движеніи горы не участвуютъ.

Переходя теперь отъ этого случая къ болѣе простому, т. е. къ образованію простаго переплетающагося вѣера, можемъ вывести, какъ слѣдствіе изъ предыдущаго, что каждый отдѣлившійся отъ горнаго массива клинъ въ дальнѣйшемъ движеніи массива не участвуетъ.

Эти заключенія мы уже и раньше вывели изъ нашихъ чисто теоретическихъ соображеній и тѣмъ лучше, что имѣемъ здѣсь случай вывести ихъ параллельно еще изъ непосредственныхъ нашихъ наблюденій въ натурѣ.

Изъ расположенія трещинъ въ станахъ  $CO$  и  $OP$  можно сдѣлать еще заключеніе, что черныя Павловскія трещины никакими посторонними трещинами не пересѣкаются. То-же заключеніе можно сдѣлать относительно желтыхъ Ивановскихъ трещинъ стана  $BC$ , которыя въ предѣлахъ этого стана также никакими другими трещинами не пересѣкаются. Эти явленія вполне гармонируютъ какъ между собою, такъ и съ указаннымъ раньше расположеніемъ Ивановскаго вѣера, ибо, если-бы и Ивановскій вѣеръ былъ-бы раскрытъ на  $NO$ , а хвостомъ былъ-бы обращенъ на  $SW$ , то онъ не имѣлъ-бы мѣста

расположиться между Павловским вѣромъ и Васильевскимъ и непременно долженъ былъ-бы съ которыми-нибудь изъ нихъ пересѣчься.

Трещина *s* стана *PQ* (фиг. 1 табл. I), повидимому, представляетъ исключеніе изъ нашего правила. Но не надо забывать, что и на самомъ дѣлѣ разслоеніе породъ, сопровождающееся образованіемъ вѣрныхъ сдвиговъ, не можетъ въ природѣ происходить такъ правильно, какъ это выходитъ на бумагѣ, ибо въ натурѣ мы имѣемъ дѣло не съ однородными срединами, какъ онѣ представляются въ теоріи, а съ очень неоднородной корой земнаго шара, вкрестъ и поперекъ прорѣзанной жилами разнородныхъ породъ, неодинаково метаморфизованныхъ и раздробленныхъ. При такихъ условіяхъ приходится даже поражаться той простотой, въ которой изслѣдуемая нами явленія проявляются въ натурѣ.

Но и здѣсь нѣтъ настоятельной надобности дѣлать исключеніе изъ даннаго нами правила. На самомъ дѣлѣ. Взглянемъ еще разъ на планъ станова *CO*, *OP* и *PQ* (фиг. 1 табл. I). Не трудно здѣсь замѣтить нѣсколько кварцевыхъ прожилокъ, какъ, напримѣръ, обозначенный буквой *t*. Эти прожилки сбрасываются черными трещинами Павловскаго вѣра и, слѣдовательно, древнѣе его. А если такъ, то они произошли еще до образованія Павловскаго вѣра и потому къ нему и вообще къ вѣрообразнымъ дислокаціямъ не имѣютъ никакого отношенія.

И такъ, даже самыя мельчайшія явленія идутъ рука объ руку съ выраженными нами предположеніями.

Теперь обратимся къ детальному описанію сихъ трехъ станова.

### Станъ *CO*.

Черезъ самую точку *C* проходитъ здѣсь незначительная трещина, выполненная смѣсью бѣлой глины со щебнемъ. Къ лежащему боку ея противъ точки *C* къ ней прилегаетъ слой галечника толщиной 0,15 сажень. Сама же трещина противъ точки *C* имѣетъ толщину 0,1 сажени. На полусажени отъ *C* ея толщина 0,06 сажень. Далѣе она раздѣляется на двѣ трещины *P* и *P*<sub>2</sub>, изъ коихъ трещина *P* держится западной стѣны стана, а трещина *P*<sub>2</sub> идетъ по срединѣ его.

Толщина трещины *P* въ <sup>3</sup>/<sub>4</sub> саженяхъ отъ *C* составляетъ <sup>1</sup>/<sub>2</sub> вершка. Здѣсь она выполнена бѣлою глиною. На первой сажени отъ *C* она начинаетъ раздуться и въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саженяхъ отъ *C* приобретаетъ толщину въ 4 вершка. Въ этомъ широкое мѣстѣ она выполнена галечникомъ. Далѣе съ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сажень толщина ея снова уменьшается и здѣсь галечникъ смѣшивается со щебнемъ. Со 2-ой сажени толщина ея отъ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> до <sup>1</sup>/<sub>2</sub> вершка и здѣсь она выполнена бѣлою глиною.

Трещина *P*<sub>2</sub> на первой сажени отъ *C* имѣетъ толщину 0,21 сажени. Здѣсь отъ нея отходятъ въ сторону лежащаго бока двѣ трещинки толщиной

по  $\frac{1}{4}$  вершка, выполненная бѣлою глиною. Подходя къ восточной стѣнѣ, трещины эти между собою соединяются. Нѣсколько далѣе, и именно на 2 и  $2\frac{1}{2}$  саженьях, снова повторяются такія же двѣ трещинки. Толщина трещины  $P_2$  въ этихъ мѣстахъ 3, 1, 2 и 3 вершка. Выполнена она здѣсь смѣсью бѣлой глины со щебнемъ. Подходя къ точкѣ  $O$ , она вилкообразно развѣтвляется на двѣ части толщиной  $\frac{1}{2}$  и 1 вершокъ. Одна изъ этихъ вѣтвей вскорѣ выклинивается; другая уходитъ въ стѣну. Здѣсь же со стороны лежачаго бока къ трещинѣ  $P_2$  подходит кварцевый прожилокъ толщиной 2 вершка, 4 в. и 1 в.

Къ Западу отъ трещины  $P$  идетъ массивный фельзитовый порфиръ; въ остальной части стана мелкотрещиноватый фельзитовый щебень.

### Станъ $OP$ .

Здѣсь отъ трещины  $P$  отходятъ двѣ трещины:  $P_0$  и  $P_1$ . Изъ нихъ трещина  $P_0$  имѣетъ толщину сначала  $\frac{1}{4}$ , затѣмъ  $\frac{1}{2}$  и 1 вершокъ; идетъ по стѣнѣ и, наконецъ, уходитъ въ забой. Выполнена она бѣлою глиною. Трещина  $P_1$  также выполнена бѣлою глиною. Въ промежуткѣ между нею и трещиною  $P$  частью щебень, частью галечникъ, причемъ тотъ и другой распределены неравномерно. Со стороны лежачаго бока къ трещинѣ  $P_1$  подходят: сначала развѣтвляющаяся вѣерообразно на три части трещина, затѣмъ кварцевый прожилокъ, потомъ другой такой же прожилокъ толщиной отъ 1 до 2 вершковъ. Какъ по одному, такъ и по другому прожилку проходятъ трещины и оба прожилка трещиною  $P_1$  сбрасываются.

На протяженіи становъ  $CO$  и  $OP$  взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№№ 1075 до 1079 и 1081 до 1088. Кварцъ - содержащій фельзитовый порфиръ, ортоклазовый. Значительно каолинизированный и окисленъ. Мѣстами сохранились вкрапленія кристалловъ сѣрнаго колчедана.

№№ 1080 и 1089. Частью округленный, частью угловатый щебень, состоящій изъ кварцъ-содержащаго фельзитоваго порфира. Съ поверхности куски покрыты натѣками окисловъ марганца. По пробѣ  $Ag$  признаки,  $Pb$  до  $\frac{1}{4}$  фунта.

Содержаніе металловъ въ этомъ щебнѣ показываетъ, что трещины  $P$  и  $P_1$  гдѣ-то пересѣкають рудную жилу.

### Станъ $PQ$ .

Въ этомъ станѣ, какъ мы говорили уже, проходятъ трещины:  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ ,  $P_5$ ,  $P_6$  и  $P_7$ ; одинаковаго и притомъ болѣе поздняго происхожденія и трещины  $r$  и  $s$  болѣе древняго происхожденія. Трещина  $P_2$  толщиной  $\frac{1}{2}$  вершка. Трещина  $P_3$  пересѣкаетъ трещину  $s$ . Трещина  $r$  также  $\frac{1}{2}$  вершка.

Трещины  $P_4$  и  $P_5$  у южной стѣны между собою сходятся. Промежутокъ между ними здѣсь выполненъ бѣлой глиной, а въ томъ мѣстѣ, гдѣ къ нимъ присоединяется трещина  $P_6$ , — мелкимъ щебнемъ, состоящимъ изъ несвязанныхъ между собою обломковъ кварца и фельзитъ-порфира. Всѣ эти три трещины,  $P_4$ ,  $P_5$  и  $P_6$ , по 1 верхку толщины.

Далѣе идетъ трещина  $P_7$ . Между нею и предыдущими трещинами также образуется клинъ, выполненный смѣшанною брекчией кварца и фельзитъ-порфира. Среди этой брекчии можно замѣтить большихъ размѣровъ кварцевые валуны, какъ напримѣръ № 1096. Этотъ характеръ выполненія показываетъ, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ нѣкоторой граничной трещиной. И на самомъ дѣлѣ, на сколько до трещины  $P_7$  всѣ прочія трещины между собою гармонировали, образуя вѣрвь, на столько же за этой трещиной наблюдается отсутствие согласія въ строеніи. Такимъ образомъ мы здѣсь наблюдаемъ нѣкоторую трещину раслоенія  $q$ . Между нею и трещиною  $P_7$  смѣсь глыбъ и обломковъ фельзитъ-порфира и кварца, а по другую ея сторону массивный фельзитовый порфиръ. Въ виду того, что трещина  $P_5$  по ея продолженію на  $NO$  въ ставѣ  $PQ$  не наблюдается, мы предположили, что она отсѣбается трещиной  $q$ , и потому эту послѣднюю трещину продолжили на  $SW$ .

Весьма возможно, что клинъ фельзитоваго порфира, заключающійся между трещинами  $q$  и  $b$ , сохранился нераздробленнымъ вслѣдствіе того, что не участвовалъ въ движеніи, происходившемъ при образованіи по обѣ стороны трещинъ:  $P_6$ ,  $P_7$ ,  $P_1$ , . . .  $P_7$  и  $B_1$ ,  $B_2$ , . . .  $B_3$ . Такіе клинья по нашей теоріи также должны быть и четыре изъ нихъ,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\delta$ , изображены были на фиг. 17 табл. И нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ (Часть VI).

Въ ставѣ  $PQ$  взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:

№№ 1090 до 1095 и 1099 до 1101. — Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ. Отчасти обисленный и каолинизированный, отчасти свѣжій. Въ центрѣ кусковъ мѣстами сохранились вкрапленія мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ. Въ соприкосновеніи съ трещинами раслоенъ. Съ поверхности куски покрыты гидратомъ окиси желѣза.

№№ 1096 до 1098. Брекчія фельзитъ-порфира, кварца и рогаваго камня. Проникнута мѣстами сѣрнымъ и сажистымъ колчеданами и цинковою обманкою; мѣстами же гидратомъ окиси желѣза и въ такихъ мѣстахъ разъѣдена. По пробѣ  $Ag$  до  $\frac{1}{5}$  золоти.

Къ Югу отъ Ивановскаго гезенка идетъ штрекъ  $BST$ . Такъ какъ въ потолокъ и почвъ его находятя очистныя работы, то ко времени съемки 1887 года онъ уже былъ совершенно задавленъ и понадобилось его вести вновь. Съ трудомъ можно было рассмотреть одиѣ лишь боковыя стѣны и то только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ между стойками оставлены были промежутки. Кромѣ того, можно было изслѣдовать потолокъ и стѣны въ концѣ стана  $ST$ .

На сколько можно было понять, через точку *S* проходить громадная граничная трещина, выполненная смѣсью диабазового туфа со щебнемъ. При- мѣрное направленіе ея показано на фиг. 1 табл. I. Оно довольно близко подходит къ направленію слѣда *B*, Первой Васильевской трещины, построен- ному аналитически на фиг. 2 табл. I. Поэтому мы предполагаемъ, что эта трещина есть ничто иное, какъ Васильевская граничная трещина. Къ сожа- лѣнію, подобно тому, какъ и на пятомъ этажѣ, не представляется возможности слѣдить ее далѣе на *SW*. Поэтому и здѣсь остается нерѣшеннымъ вопросъ, какъ она прекращается по ея простиранію на *SW*, ибо въ стенахъ *EF* и *FG* она не наблюдается.

Въ одной изъ боковыхъ стѣнъ стана *BS* наблюдается метаморфизованный авгитовый порфиръ. Онъ же образуетъ потолокъ и стѣны въ концѣ стана *ST*. Здѣсь въ немъ проходятъ нѣсколько трещинъ, мѣстами обращающихся въ туфовые жѣмки. Этотъ станъ, кромѣ того, изображенъ въ боковыхъ видахъ въ послѣдней строкѣ табл. II.

Здѣсь взяты образцы:

.Е.Е 1289 до 1296 и 1300. *Метаморфизованный авгитовый порфиръ* и метаморфизованный кварцевый диабазовый афанитъ. Оба съ запутанными об- ломками роговика и вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Въ трещинахъ покрыты съ поверхности гидратомъ окиси желѣза и игольчатыми кристаллами гипса и содержатъ диабазовый туфъ. Изрѣдка замѣтны въ породѣ небольшіе прожилки кварца. По пробѣ *Ag* признаки.

.А.А 1297 и 1298. *Диабазовый туфъ*.

.Е 1299. *Брекчія*, состоящая изъ кварца и зеленого камня, съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

### Станъ VII.

Въ потолокъ и почвъ первой части стана *VII* находятся закладки; поэтому удалось снять только вторую часть стана. Здѣсь проходитъ трещина *b* (фиг. 1 табл. I и пятая строка табл. II). По одну ея сторону фельзитовый пор- фиръ, по другую смѣшанная брекчія кварца и фельзитъ-порфира. Черезъ са- мую точку *H* проходитъ почти совершенно чистая кварцевая брекчія.

Трещина *b* (см. табл. II) имѣетъ незначительную толщину и выполнена сажистымъ колчеданомъ. По западную сторону ея располагается рудный про- жилокъ. Толщина его вверху 1 вершокъ; на горизонтѣ шнура 6 вершковъ; ниже онъ выклинивается. Между этимъ прожилкомъ и точкою *H* распола- гается кварцевая жила толщиной 0,16 сажень.

Здѣсь взяты слѣдующіе образцы: .Е.Е 916, 917, 911 и 909. *Брекчія*, состоящая изъ кварца-содержащаго фельзитоваго порфира и кварца съ вкрап-

лениями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Проникнута желѣзною охрою. По пробѣ *Ag* признаки, *Pb* и *Сп* не сод.

№№ 910, 908, 912 и 913. Перетертая порода изъ трещины. Состоитъ изъ оруденѣлаго свинцовымъ блескомъ и цинковой обманкой кварца. Проникнута сажистымъ и сѣрнымъ колчеданамъ, а также желѣзною и свинцовою охрами. *Ag* до  $\frac{5}{8}$  зол., *Pb* до  $2\frac{1}{2}$  фунт.

### Станъ III.

Потолокъ его обрушень. Поэтому изслѣдована только боковая стѣна стана, какъ она представлена въ пятой строкѣ табл. II. Здѣсь господствуетъ брекчія, въ большей или меньшей степени оруденѣлая. Проходанія трещины могутъ быть усмотрѣны изъ рисунка. Онѣ по большей части выполнены сажистымъ колчеданомъ. Границамаи обозначены разрушенныя руды и туфы.

На протяженіи стана взяты образцы:

№№ 901 до 907, 914 и 915. Брекчія перетирания и перетертый щебень, состоящая изъ чернаго кварца, рогевика и фельзитъ-порфира, съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Частью окислены. Мѣстами проникнуты сажистымъ колчеданомъ и желѣзною охрою. *Ag* до  $\frac{1}{4}$  зол., *Pb* до  $\frac{7}{8}$  фунт.

№№ 896 до 898. Метаморфизованный авгитовый порфиръ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Частью сплошной, частью въ видѣ брекчій. Съ поверхности кусковъ отчасти туфизированъ.

№ 895. Диабазовый туфъ съ обломками колчедана и авгитоваго порфира. По пробѣ колчеданъ далъ *Ag*  $\frac{1}{2}$  зол., *Pb*  $7\frac{1}{2}$  фунт., слѣдовательно онъ состоитъ главнѣйше изъ агрегативной смѣси свинцоваго блеска и цинковой обманки.

Въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ взятъ образецъ № 895, изъ просачивающихся здѣсь водъ происходитъ постоянное выдѣленіе студенистаго осадка кремнезема. При стояніи въ банкѣ въ теченіе продолжительнаго времени этотъ осадокъ приобрѣтъ землистое сложеніе.

№№ 900 и 899. Брекчія, состоящая изъ оруденѣлаго кварца и метаморфизованнаго авгитоваго порфира. *Ag* до  $\frac{1}{2}$  зол.

Изъ этого обзоренія породъ стана III видно, что авгитовый порфиръ здѣсь начинается только за Церквой Васильевской трещиной *B*<sub>1</sub>. Такимъ образомъ и здѣсь, подобно вѣтому этажу, трещина *B*<sub>1</sub> проходитъ въ соприкосновеніи авгитоваго порфира и кварцевой брекчій.

### Станы IU и UV.

Въ западной стѣнѣ закладки; въ восточной метаморфизованный авгитовый порфиръ. Въ потолкѣ граничная трещина Васильевской вѣрной призмы.



Она имѣетъ здѣсь толщину до одной сажени и выполнена диабазовымъ туфомъ съ валунами и глыбами породы.

Забой *У* изображенъ въ нижней строкѣ табл. II. За исключеніемъ лѣваго верхняго угла вся остальная часть забоя занята Васильевской граничной трещиной. Въ верхней части забоя она выполнена смѣсью диабазоваго туфа съ большими округленными валунами твердыхъ породъ, а въ нижней части смѣсью того-же туфа съ мелкимъ щебнемъ. Висячій зальбандъ трещины имѣетъ толщину одинъ вершокъ и падаетъ на *SO*. На пятомъ этажѣ намъ удалось найти лежачій зальбандъ той-же трещины и, какъ мы говорили уже, онъ также падаетъ на *SO*.

Отъ висячаго зальбанда въ висячій бокъ трещины отходятъ радіально еще нѣсколько трещинокъ толщиной до  $\frac{1}{2}$  вершка. Здѣсь взять № 1510. Это метаморфизованный авгитовый порфиръ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Частью сдавленъ и со слѣдами тренія. Съ поверхности кусковъ пленка гидрата окиси желѣза.

Переходя теперь къ описанію слѣдующихъ становъ: *IK<sup>bis</sup>*, *K<sup>bis</sup>W*, *WX* и *XY*, нельзя обойти молчаніемъ нахожденіе надъ самою точкою *I* громаднаго цѣлика мет. авгитоваго порфира. Съ перваго раза казалось-бы, что онъ нарушаетъ непрерывность Васильевской граничной трещины. Это и на самомъ дѣлѣ было-бы такъ, если-бы здѣсь не было никакихъ нарушеній и мы видѣли-бы въ настоящее время потолокъ выработки въ этомъ мѣстѣ въ томъ именно состояніи, какъ онъ былъ облаженъ впервые. Но, къ сожалѣнію, подобно тому, какъ и на пятомъ этажѣ, здѣсь имѣется значительный обвалъ, и этотъ цѣликъ надо считать спустившимся сюда съ верхнихъ горизонтовъ. Вообще, какъ и на пятомъ этажѣ, видъ трещины здѣсь сильно искаженъ.

То-же надо сказать и относительно всей остальной части Васильевской трещины. Разсматриваемые станы \*) были нарочно мною проведены съ цѣлю облаженія въ точкѣ *У* висячаго зальбанда Гигантской трещины, и потому можно было лично наблюдать, какъ, по мѣрѣ подвиганія забоя штрека, позади его постоянно происходили обвалы. Эти обвалы приходилось закрѣплять подводами и забирать накатникомъ. Хотя передъ самой съемкой и была убрана часть вѣрши, но все-таки невозможно было облажить потолокъ на всемъ его протяженіи. Въ такихъ мѣстахъ трещина показана на планѣ какъ-бы прерванной и вмѣсто нея потолокъ заштрихованъ брекчіей. Кромѣ того и въ облаженныхъ частяхъ видъ трещины снятъ уже сильно искаженнымъ.

Наконецъ, не слѣдуетъ забывать еще того, что многія проходящія въ Васильевской вѣрной призмѣ трещины послѣдующими нарушеніями могли сгладиться, въ особенности въ такихъ мѣстахъ, гдѣ онѣ проходятъ по щебню

\*) Т. е. *IK<sup>bis</sup>*, *K<sup>bis</sup>W*, *WX*, *XY* и *YZ*.

или по брекчия. Таким образом, напримѣръ, Первая Васильевская трещина (см. фиг. 2 табл. I), повидимому, отсутствующая у точки W, могла при последующих образованиях трещинъ B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> и проч. сгладиться и сдѣлаться незамѣтной. Наконецъ, она могла остаться и просто незамѣченной, ибо по недостатку воды потолки 4-го этажа передъ съемкою не могли быть обмыты, и сняты при помощи одного лишь обколачиванія; трещины-же передъ съемкою, гдѣ было возможно, были предварительно очерчены кайлою \*). Но это не вездѣ возможно было, ибо въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ напримѣръ къ восточнымъ стѣнамъ штрека, опасно было даже подходить близко.

Не смотря однако на всѣ эти неблагоприятныя для съемки причины, и изъ тѣхъ отрывковъ, которые показаны на планѣ фиг. 1 табл. I, ясно видно, что граничная трещина имѣетъ именно тотъ самый видъ, какой изображенъ былъ нами на фиг. 2 табл. I нашей теоріи вѣрныхъ сдвиговъ (см. VI часть).

На всемъ протяженіи этихъ становъ Первая Васильевская трещина выполнена диабазовымъ туфомъ съ валунами разныхъ породъ, въ томъ числѣ и колчедановъ. Въ лежачемъ боку ея кварцевая рудоносная брекчия, а въ висячемъ метаморфизованный авгитовый порфиръ. Мѣстами, какъ напримѣръ въ томъ мѣстѣ, гдѣ взятъ образецъ № 1600, сохранились внутри трещины продолговатые обрѣзки \*\*) колчедана, срѣзанные съ Главной жилы и слушавшіеся сюда съ верхнихъ горизонтовъ.

Въ точкѣ Y встрѣченъ висячій зальбандъ Гигантской трещины. Его выполненіе и прочія детали ничѣмъ не отличаются отъ тѣхъ, которыя наблюдались на пятомъ этажѣ. Пройдя зальбандъ, забой врѣзался въ ту-же жилковатую фельзитъ-порфировую брекчию, которая наблюдается въ Васильевской штольнѣ на пятомъ этажѣ и въ ней остановленъ. Такимъ образомъ забой зашелъ отчасти и въ самую трещину.

На протяженіи сихъ становъ взяты слѣдующіе образцы горныхъ породъ:  
№№ 694 до 699 и 701 до 703. *Метаморфизованный авгитовый порфиръ*. Частью массивный, частью раздробленный въ щебень, съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Съ поверхности кусковъ гидратъ окиси желѣза. Мѣстами окисленъ, мѣстами разложенъ и началъ обращаться въ диабазовый туфъ.

№№ 700 и 706. *Диабазовый туфъ*. Ag призн.

№№ 704, 705, 709, 1604 и 1595. Сланцеватая порода, состоящая изъ смѣси тонкоперетертыхъ: авгитоваго порфира, цинковой обманки, свинцоваго

\*) При этомъ не лишне замѣтить, что послѣ порохострѣльной работы всѣ стѣны выработокъ покрываются такъ называемою рудячною грязью, вслѣдствіе чего для распознаванія породъ необходимо обмывать стѣны или прибѣгать къ обколачиванію наиболее выдающихся выступовъ молоткомъ. Тогда отчасти по появленію есери, отчасти по издаваемому звуку и дѣйствію породы можно судить объ ея характерѣ. Для легчайшей-же съемки трещинъ ихъ необходимо обводить кайлою. Тогда содержащаяся въ нихъ бѣлая глина резко выступаетъ на стѣнахъ выработокъ.

\*\*) Подъ этимъ терминомъ мы разумѣемъ не неправильно обломанныя, а правильно обрѣзанныя и сдвинутыя по трещинахъ части жилъ.

блеска, кварца и сѣрнаго колчедана. Сѣрнистыми металлами окрашена въ черный цвѣтъ. Содержитъ также включенія обломковъ чернаго кварца. *Ag* до  $1\frac{1}{2}$  зол., *Pb* до  $\frac{1}{4}$  фунт.

№№ 1601, 1602, 708, 710, 711 и 1596 до 1598. *Брекчія*, состоящая изъ обломковъ авгитоваго порфира, фельзитоваго порфира, роговика и кварца. Проникнута сажистымъ, сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами, цинковой обманкой и желѣзной охрой. *Ag* до  $\frac{1}{2}$  золотн. *Pb* и *Cu* не сод.

№№ 1599, 1600 и 1603. *Колчеданъ*, состоящій изъ агрегативной смѣси свинцоваго блеска, цинковой обманки, кварца и сѣрнаго колчедана. Съ поверхности кусковъ примазки перетертаго авгитоваго порфира, проникнутаго сѣрнымъ колчеданомъ. *Ag* до  $\frac{1}{5}$  золотн., *Pb* до  $16\frac{1}{2}$  фунт.

№ 1594. *Брекчія*, состоящая преимущественно изъ колчедана, частью изъ перетертаго авгитоваго порфира. Колчеданъ представляетъ агрегативную смѣсь главнѣйше свинцоваго блеска и цинковой обманки; частью разбѣденъ. Августовый порфиръ проникнутъ сѣрнымъ колчеданомъ. *Ag*— $\frac{1}{4}$  зол., *Pb*— $9\frac{1}{4}$  фунт.

### Станы *IL* и *LR*

изображены въ планѣ на фиг. 2 табл. I. Кроме того станъ *IL* изображенъ и въ боковыхъ видахъ во 2-й и 3-ей строкахъ табл. II.

Оба стана идутъ внутри жилы авгитоваго порфира и слѣдуютъ по ея простиранию. Въ нихъ особенно замѣчательныхъ трещинъ не наблюдается, ибо всѣ трещины, проходящія внутри жилы авгитоваго порфира, благодаря разлагающему дѣйствию просачивающагося воды, мѣстами неправильно расширяются въ туфовые мѣшки и постепенно совершенно теряютъ свою первоначальную форму. Кроме того нерѣдко самыя ничтожныя трещинки, проходящія въ августовомъ порфирѣ, вслѣдствіе того же разложенія расширяются до такихъ размѣровъ, что не уступаютъ въ толщинѣ болѣе значительнымъ трещинамъ.

Тѣ мѣста, въ которыхъ потолокъ недоступенъ, на табл. I и II обозначены кѣтками. Вообще, относительно этихъ двухъ становъ можно сказать, что туфовые мѣшки въ нихъ очень обыкновенны, распространяются по многимъ трещинамъ и, такъ сказать, расширяя эти трещины, обуславливаютъ нерѣдко большіе вывалы какъ съ потолка, такъ и съ боковыхъ стѣнъ.

Мѣстами порода разлагается по всѣмъ, даже самымъ мельчайшимъ трещинкамъ. Тогда не рѣдко получаютъ совершенно правильно ограенные сложною слоеватостью параллелепипеды не вполне разложившейся породы, которая, будучи взята въ руку, легко рассыпается въ порошокъ.

### Станы *LM* и *MN*

идутъ вверстъ простираниа жилы авгитоваго порфира и врѣзываются въ ея висячій бокъ. Замѣчательно, что фельзитовый порфиръ, составляющій висячій

бокъ жилы, въ соприкосновеніи съ нею почти совѣтъ утрачивается свои порфиroidныя вкрашенія, такъ что онѣ становятся чрезвычайно мелкими, замѣтными только подъ микроскопомъ и принимаетъ видъ, почти неотличимый отъ фельзита. Также и авгитовый порфиръ, по мѣрѣ приближенія къ своему висячему боку, утрачиваетъ свои порфиroidныя вкрашенія, становится мелкозернистымъ и постепенно переходитъ въ кварцевый діабазовый афанитъ. Но такъ какъ заводинскій авгитовый порфиръ имѣетъ основную массу, одинаковую съ фельзитовымъ порфиромъ, и есть въ сущности *авгитовый фельзитовый порфиръ* \*), то ясно, что обѣ породы въ этомъ мѣстѣ становятся почти неотличимыми, въ особенности внутри рудника. Такъ какъ кромѣ того въ самомъ висячемъ боку жилы проходитъ нѣсколько пологопадающихъ трещинъ (смотри стая MN во 2-ой и 3-ей строкахъ табл. II), между которыми порода значительно раздроблена и расчленена, то для проведенія истинной границы между жилкою авгитоваго порфира и ея висячимъ бокѣмъ представляется тѣмъ больше затрудненій. По крайней мѣрѣ нельзя утвердительно сказать: существуетъ ли здѣсь постепенный переходъ одной породы въ другую или же черезъ посредство брекчій. Во всякомъ случаѣ, принимая во вниманіе изверженное происхожденіе жилы авгитоваго порфира, мы болѣе склонны къ послѣднему предположенію.

Стая LM, особенно около точки L, переполнена туфовыми мѣшками, и самый авгитовый порфиръ на протяженіи его является на половину обращеннымъ въ туфъ. Вслѣдствіе этого потолокъ и стѣны его мѣстами забраны брѣшью.

На правой стѣнѣ, не доходя точки M, а на лѣвой противъ самой точки, съ потолка и стѣны квершлага каплетъ вода, изъ которой образуются здѣсь натеки, а также полые внутри сталактиты бурого желѣзнака (см. 2-ую и 3-ью строки табл. II). Кромѣ того, противъ этой точки, особенно на правой стѣнѣ, можно наблюдать громадный туфовый мѣшокъ.

Что касается образованія на стѣнахъ квершлага гидрата окиси желѣза, то не можетъ быть сомнѣнія, что онъ происходитъ черезъ окисленіе раствореннаго въ водѣ желѣзнаго купороса, который образуется на счетъ проникающаго порода въ обліи сѣрнаго болчедана.

Наблюдающіяся за точкой M трещины въ своемъ положеніи подчиняются трещинамъ a, b и c висячаго бока жилы. Трещины эти имѣютъ толщину около  $\frac{1}{2}$  вершка и выполнены смѣсью глины со щебнемъ. На лѣвой стѣнѣ трещина c даетъ небольшой брекчійевый мѣшокъ.

У самаго забоя N изъ проходящихъ въ фельзитовомъ порфирѣ трещинокъ сочится вода, изъ коей осаждается на стѣнахъ бѣлый и зеленоватый слизистый осадокъ, пронизывающій, очевидно, чрезъ разложеніе какихъ-либо породъ въ верхнихъ горизонтахъ. Осадокъ этотъ въ водѣ и соляной кислотѣ

\*) Форма параллельная ортоклазовому фельзитовому порфиру.

не растворяется, и, надо полагать, принадлежит аморфному кремнезему. На третьем этаже против этого-же мѣста также выдѣляется изъ воды обильныя осадокъ.

Оканчивая этимъ описаніе работъ 4-го этажа у Ивановскаго гезенка, рассмотримъ еще взятые въ станахъ *IL*, *LR*, *LM* и *MN* образцы горныхъ породъ.

*№№ 858, 859, 863 до 869, 872 до 877, 879, 923 до 925 и 1512 до 1516.* Метаморфизованные *авгитовый порфиръ и кварцевый диабазовый авгинитъ*, съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска. Вкрапленія эти не рѣдко бываютъ очень значительны. Въ трещинахъ цинковая обманка иногда располагается на породѣ въ видѣ друзъ. Но если по трещинамъ протекаютъ метеорныя воды, производящія окисляющее дѣйствіе, то порода въ поверхностяхъ трещинъ покрывается пленкою гидрата окиси желѣза, на которой тамъ и сямъ располагаются лучистыя агрегаціи игольчатыхъ кристалловъ гипса. Чаше разложеніе породы сопровождается образованіемъ туфа. Тогда вмѣсто сѣровато-зеленаго она пріобрѣтаетъ желтовато-зеленый и желтовато-бѣлый цвѣта и обращается вполне или отчасти въ *диабазовый туфъ*. Трещины при этомъ также выполняются туфомъ. Въ нѣкоторыхъ, но только рѣдкихъ мѣстахъ, напримѣръ тамъ, гдѣ взяты *№ 918*, порода подвергается другому процессу разложенія, и именно тому-же процессу серпентинизаціи, который столь обыкновененъ въ Зырановскомъ мѣсторожденіи.

Вообще-же въ зеленомъ камнѣ Заводинскаго мѣсторожденія нами замѣчены слѣдующіе процессы разложенія:

1) *Окисленіе*. Оно наблюдается преимущественно въ самыхъ верхнихъ частяхъ мѣсторожденія, сопровождается окисленіемъ всѣхъ заключающихся въ породѣ сѣрнистыхъ металловъ и образованіемъ въ ней поръ, выполненныхъ желѣзною охрою. Въ результатъ получается порода, неотличимая по наружному виду отъ окислившагося фельзита.

2) *Хлоритизація*, т. е. обращеніе заключавшагося первоначально въ породѣ *авгита* въ *хлоритовый минералъ вюродитъ*. Благодаря этому процессу, въ настоящее время въ *авгитовомъ порфирѣ* Заводинскаго мѣсторожденія вовсе нѣтъ *авгита*.

3) *Серпентинизація*, т. е. обращеніе породы въ *змиевикъ (серпентинъ)*. Замѣчательно, что при этомъ процессѣ получается продуктъ, обогащенный кристаллами сѣрнаго колчедана, которые, будучи правильно развиты и большой величины, чѣмъ въ неразложившейся породѣ, суть, очевидно, продуктъ позднѣйшаго перекристаллизованія.

4) *Туфизація*, т. е. обращеніе породы въ *диабазовый туфъ*. При этомъ процессѣ происходитъ перекристаллизованіе не только сѣрнаго колчедана, но и цинковой обманки, а также образованіе кристалловъ гипса.

5) Обращеніе породы въ *особый видъ роховаго камня*, которое происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, если сильно кварцеватыя разности *авгитоваго порфира*

подвергаются окислительному и растворительному процессамъ, при которыхъ вполне или отчасти изъ породы удаляются всѣ составныя части кромѣ кремнезема и получается продуктъ, по виду одинаковый съ разъяденнымъ роговымъ камнемъ. По этому способу порода разлагается въ тѣхъ случаяхъ, когда она является на небольшой глубинѣ въ видѣ брекчій въ смѣси съ кварцемъ и фельзитъ-порфиромъ.

.Е.Е 922, 870 и 1517. Типичный *диабазовый туфъ*, съ примѣсью сѣрнаго колчедана, лучистыхъ агрегацій гипса и обломковъ вполне каолинизированнаго авгитоваго порфира. Имѣеть зеленовато-желтый цвѣтъ.

.Е.Е 871 и 919. Августовый порфиръ, раздробленный въ щебень и на половину обратившійся въ *диабазовый туфъ*. На поверхности обломковъ звѣздчатая скопленія игольчатыхъ кристалловъ гипса.

.Е.Е 860 до 862 и 921. Брекчія, состоящая изъ раздробленнаго августоваго порфира, съ поверхностями тренія. Проникнута сѣрнымъ и, отчасти, сажистымъ колчеданомъ и цинковой обманкой. Съ поверхности кусковъ пленка гидрата окиси желѣза и лучистыя агрегаціи игольчатыхъ кристалловъ гипса.

.Е.Е 843, 844, 854 до 856 и 878. *Метаморфизованные августовый порфиръ* и кварцевый *диабазъ*. Сдавлены, съ ясными бороздчатыми поверхностями тренія. Совершенно проникнуты сѣрнымъ колчеданомъ. Содержать округленныя включения роговика, а также *вкрапленія и прожилки цинковой обманки и мѣднаго колчедана*. Съ поверхности кусковъ водная окись желѣза и звѣздчатая скопленія гипса, а въ трещинахъ *диабазовый туфъ*.

.Е.Е 838 до 842, 852 и 853. *Фельзитъ* съ многочисленными округленными включениями роговика. Мѣстами сдавленъ. Снаружи кусковъ окисленъ, внутри свѣжъ и проникнутъ сѣрнымъ колчеданомъ. Въ трещинахъ порода покрыта съ поверхности пленкою гидрата окиси желѣза, на которой тамъ и сямъ расположены звѣздчатая скопленія гипса. Такимъ образомъ, продукты разложенія августоваго порфира, гидратъ окиси желѣза и гипсъ, расположились на совершенно чуждой имъ породѣ.

.Е 851. *Фельзитовая брекчія*. Мѣстами конгломератовидная, такъ какъ содержитъ и округленныя гальки. Проникнута вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Съ поверхности кусковъ игольчатые кристаллы гипса.

.Е 850. *Фельзитъ* съ постепеннымъ переходомъ въ кварцевый *диабазовый афанитъ* — *контактная форма*. Проникнуть мелкими кристаллами сѣрнаго колчедана и крупными вкрапленіями цинковой обманки.

.Е.Е 848 и 849. *Фельзитъ*, значительно окисленный. Содержитъ рѣдкія вкрапленія зеренъ кварца и вслѣдствіе этого имѣеть порфировидную наружность. Также содержитъ пустоты, оставшіяся отъ разложенія сѣрнаго колчедана. Цвѣтъ въ свѣжестъ состояніи зеленовато-, а въ вывѣтрѣломъ буровато-сѣрый. Съ поверхности кусковъ гидратъ окиси желѣза и аморфный кремнеземъ.

.Е.Е 835, 836 и 845 до 847. Кварцевый и безкварцевый *фельзитовый порфиръ*. Съ рѣдкими вкрапленіями сѣрнаго колчедана, цинковой обманки и

зеренъ ортоклаза. Вообще, основная масса преобладаетъ, такъ что порода переходитъ въ фельзитъ—контактная форма. Внутри свѣжъ. Снаружи отчасти окисленъ и покрытъ окислами желѣза и марганца.

*Четвертый этажъ между Богоявленскимъ иберзитбреденомъ и Павловскимъ  
гезенкомъ.*

Выработка, соединяющая оба гезенка, въ высшей степени неправильно червеобразно изогнута какъ въ горизонтальной, такъ и въ вертикальной плоскостяхъ. (См. фиг. 3 табл. I и строку четвертую табл. II). Вслѣдствіе этого слѣды нѣкоторыхъ, можетъ быть вполне правильныхъ и законно расположенныхъ, трещинъ до того искажаются, что принимаютъ совершенно неправильный видъ. По этой причинѣ намъ не удастся воспользоваться этими трещинами для выясненія строенія мѣсторожденія и мы должны будемъ ограничиться только общими бѣглыми обзоромъ выработки.

Надъ самымъ Богоявленскимъ иберзитбреденомъ *AB* (фиг. 3 табл. I) проходитъ главная кварцевая жила Заводинскаго мѣсторожденія. Она имѣетъ здѣсь сложное строеніе и такой же характеръ, какъ и во флигельортѣ пятаго этажа. Паденіе ея на *NW*, какъ то ясно видно въ послѣдней строкѣ табл. II, гдѣ представлена боковая стѣна стана *KD*. Жила состоитъ частью изъ кварца, частью изъ смѣшанной брекчій кварца и фельзитъ-порфира. Мѣстами она проникнута кварцевыми прожилками, мѣстами же имѣетъ видъ ничѣмъ несвязаннаго щебня. Она разбита совершенно правильными (см. табл. II, станъ *KD*) трещинами на отдѣльныя клиновидныя части. Эти трещины, вслѣдствіе совершенно неправильной формы потолка и стѣнъ выработки, представляются въ планѣ совершенно неправильными, сильно искаженными, но на самомъ дѣлѣ имѣютъ вполне правильный видъ. Такимъ образомъ, въ томъ мѣстѣ, гдѣ взяты образецъ № 1523, проходитъ вполне правильная трещина, толщиной  $\frac{1}{8}$  вершка. Со стороны вискачаго бока тамъ, гдѣ взяты образецъ № 1522, къ ней присоединяются еще двѣ трещины, расположенныя относительно нея вѣерообразно. Промежуткомъ между этими трещинами, гдѣ взяты упомянутые номера и №№ 1527 и 1526, выполненъ вполне рыхлымъ, отчасти раздѣленнымъ и ничѣмъ не связаннымъ щебнемъ.

Черезъ самую точку *C* и около нея проходятъ еще три трещины, толщиной отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  вершка, которыя между собою также расположены вѣерообразно. Между ними частью брекчій, частью щебень.

Тѣ и другія трещины, вслѣдствіе неправильной колоколообразной формы потолка двора, на горизонтѣ инура представляются между собою соединяющимися. Но ясно, что это явленіе видимое и что обѣ системы по направленію кверху между собою расходятся.

Между тою и другою системами, слѣдовательно въ центрѣ двора, находится сложная кварцевая жила, состоящая частью изъ оруденѣлаго, частью изъ пустаго кварца, съ кварцевыми же и колчеданистыми прожилками, а въ пустотахъ съ бѣлою свинцовою рудою. Въ лежачемъ боку этой жилы, какъ то видно въ станѣ *KD*, табл. II и на фиг. 3 табл. I, находится массивный фельзитовый порфиръ. Здѣсь изъ сложной жилы взяты слѣдующіе образцы:

№№ 1518, 1519, 1522 и 1524. *Свинцакъ*. Въ зальбандахъ трещинъ растворился и оставилъ скелетъ раздѣннаго кварца съ бѣлою свинцовою рудою и охрами. По пробѣ *Ag* до 2 $\frac{1}{2}$  золотн., а *Pb* до 22 фунтовъ въ пудѣ.

№№ 1520, 1521, 1525, 1526, 1529 и 1530. *Пятнистый кварцъ* съ вкрапленіями мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ, свинцоваго блеска и цинковой обманки. Мѣстами раздѣненъ, охристъ и тамъ содержитъ бѣлую свинцовую руду и мѣдную зелень. По пробѣ *Ag* до 5 $\frac{1}{2}$  золотн., *Pb* до 6 $\frac{1}{2}$  фунт. въ пудѣ.

№ 1523. *Перетертая руда* изъ трещины. Частью охристая, частью колчеданистая. Состоитъ главнѣйше изъ цинковой обманки, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ, мѣдной зелени и желтой охры. *Ag* до  $\frac{1}{4}$  зол., *Pb* не сод.

№№ 777, 778, 780, 789, 791 и 1527. Смѣшанная брекчія кварца и фельзитъ-порфира. Мѣстами раздѣнена и охристая, мѣстами проникнута сажистымъ колчеданомъ и содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. *Ag* до 1 зол., *Pb* до  $\frac{1}{2}$  фунт.

№ 1528. Роговой камень. Частью бѣлый, частью синеватый. Съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. *Ag* до  $\frac{1}{8}$  зол., *Pb* не сод.

№№ 771, 776 и 781. *Жильный кварцъ* съ вкрапленіями фельзитоваго вещества, цинковой обманки, мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ и свинцоваго блеска. Мѣстами охристъ, раздѣненъ. Сѣрнистые металлы въ немъ частью неправильно вкраплены, частью расположены *лентообразно*. *Ag* и *Pb* признаки.

№№ 772 до 775 и 790. *Перетертая порода* изъ трещины. Частью свѣтлаго сѣровато-зеленаго, частью темнаго грязно-зеленаго и грязно-желтаго цвѣтовъ. Мѣстами съ значительною примѣсю сажистаго колчедана и тогда чернаго цвѣта. Состоитъ изъ перетертыхъ фельзитъ-порфира, кварца и колчедановъ. Первый изъ нихъ составляетъ главную массу породы. Отъ него зависитъ ся зеленый оттѣнокъ. Кварцъ входитъ въ ничтожномъ лишь количествѣ. Когда его мало, то порода имѣетъ *жирность на ощупь*. Отъ перетертыхъ колчедановъ (сажистый колчеданъ) происходитъ черный цвѣтъ породы.

Характерной для этой породы является въ ней примѣсъ вполне образцовыхъ кристалловъ *сѣрнаго колчедана*. Въ то время, когда всѣ составныя части породы были измельчены въ тончайшую пыль, и сѣрный колчеданъ, первоначально содержавшійся въ ней, очевидно, не могъ сохраниться перетертыхъ. Поэтому кристаллы его, наблюдаемые въ настоящее время, суть продуктъ *позднѣйшаго перекристаллизованія*. Тѣмъ же свойствомъ перекристаллизоваться послѣ перетравленія, но только въ меньшей степени, обладаетъ также и *цинковая обманка*.



По пробѣ *Ag* до  $\frac{1}{2}$  зол., *Pb* не сод. Слѣдовательно, содержащійся въ породѣ сажистый колчеданъ принадлежитъ перетертой цинковой обманкѣ, а не свинцовому блеску.

Слѣдующіе станы: *CD*, *DE*, *EF*, *FG*, *GH* и *H(HI)*, проходятъ по фельзитовому порфиру и пересекаютъ нѣсколько небольшихъ трещинокъ и кварцевыхъ прожилковъ. Эти станы приходятся почти надъ самыми станами *fn* и *no* пятого этажа; поэтому ясно, что строеніе ихъ должно быть одинаковое съ этими послѣдними станами. Слѣдовательно:

- 1) Древнѣйшія трещины выполнены кварцемъ и составляютъ прожилки;
- 2) Новѣйшія трещины выполнены охристой глиною;
- 3) Расположеніе тѣхъ и другихъ таково, что въ общемъ онѣ образуютъ переплетающіеся вѣеры.

Въ станъ *CD* имѣется нѣсколько тонкихъ трещинокъ. Нѣкоторыя изъ нихъ слѣдуютъ по кварцевымъ прожилкамъ. Но есть и такіе кварцевые прожилки, какъ № 787, по которымъ трещины не слѣдуютъ.

Въ станъ *DE* проходятъ двѣ тонкія трещинки, толщиной около  $\frac{1}{16}$  дюйма. Сѣвернѣе расположенная выполнена желтою глиною, а южнѣе расположенная нѣкоторое время слѣдуетъ по прожилку бѣлаго трещиноватаго кварца толщиной отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  вершка, а затѣмъ у № 729 оставляетъ его и раздѣляется на двѣ трещинки (см. фиг. 3 табл. I). Не доходя точки *E* на сѣверной стѣнѣ стана *DE* (см. табл. II, строка 4-ая) наблюдается небольшой расходящійся кверху вѣеръ. Онъ состоитъ изъ шести трещинокъ, расходящихся изъ одной точки. Нѣкоторыя изъ нихъ проходятъ по кварцевымъ прожилкамъ.

Въ станъ *EF* проходитъ очень пологопадающая трещина толщиной  $\frac{1}{16}$  до  $\frac{1}{8}$  вершка. Вслѣдствіе пологого паденія она можетъ быть наблюдаема только на рисункахъ боковыхъ стѣнъ; на планѣ же не могла быть изображена. Подходя къ точкѣ *F*, она слѣдуетъ по висачему боку проходящаго здѣсь кварцеваго прожилка толщиной 1 вершокъ. Отъ точки *F* къ ней подходятъ четыре тонкіе и параллельные кварцевые прожилка.

Въ станъ *FG* еще разъ къ ней подходятъ три такіе же прожилка. Кромѣ того здѣсь наблюдаются двѣ трещинки, толщиной  $\frac{1}{32}$  до  $\frac{1}{16}$  вершка, паденіе которыхъ пологое на *S* и *SW*. Одна изъ нихъ частью слѣдуетъ по кварцевому прожилку.

Въ станъ *GH* наблюдается довольно значительная, до  $\frac{1}{4}$  вершка толщины, трещина, выполненная желтою глиною. Она падаетъ на Востокъ. Какъ въ висачемъ, такъ и въ лежачемъ бокахъ къ ней подходятъ нѣсколько кварцевыхъ прожилковъ.

Въ станъ *H(HI)* (см. табл. II, строка 4-ая) особенное вниманіе обращаютъ на себя наблюдающіяся въ лѣвой стѣнѣ стана въ лежачемъ боку проходящей здѣсь трещины прекрасныя бороздчатыя поверхности тренія.

На правой стѣнѣ стана (*III*)  $\gamma^2$  (см. табл. II, строка 4-ая) изъ потолка его выходятъ двѣ расходящіяся между собою трещины. Одна изъ нихъ, параллельно которой показана словатость, можетъ быть прослѣжена по стѣнамъ Павловскаго гезенка до самаго 2-го этажа и есть наша *Первая Павловская трещина*. Она кромѣ того можетъ быть видна и въ планѣ на фиг. 3 табл. I. Къ лежащему боку ея здѣсь находится раздробленный кварцъ, который, хотя и расположенъ въ видѣ жилы, но есть ничто иное, какъ сброшенная часть Главной кварцевой жилы, проходящей черезъ Богоявленскіе гезенки. Хотя трещина *P* падаетъ также на *NW*, какъ и Главная жила, но паденіе ея болѣе крутое. Вслѣдствіе этого вверху (пятиѣ выше дневной поверхности) она Главную жилу пересѣкаетъ и сбрасываетъ. Описанный нами въ VIII-ой части «Маркшейдерской практики» хвостъ Павловскаго вѣера, наблюдаемый на пятомъ этажѣ въ станахъ *Vd*, *de* и *ef*, здѣсь можетъ быть видѣнъ еще разъ. По мѣрѣ удаленія на *NO* (см. фиг. 2 табл. I) онъ долженъ постепенно расширяться, выполняя все пространство между трещинами *P* и *B<sub>1</sub>*, а по направленію на *SW* долженъ выклиниваться.

Интересны небольшіе кварцевые прожилки, наблюдающіеся на юго-восточной стѣнѣ Павловскаго гезенка (табл. II, строка 4-ая, ставъ  $\gamma^2$ ). Они здѣсь много разъ сбрасываются многими мелкими трещинами.

На протяженіи этихъ становъ взяты слѣдующіе образцы:

*№ 690 до 693, 723 до 729, 756, 757, 761, 765, 766, 769, 770, 785 до 788 и 793.* Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій *фельзитовый порфиръ*. Свѣжій или въ большей или меньшей степени окисленный. Мѣстами съ незначительными вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Съ поверхности кусковъ пленка окисловъ желѣза и марганца. Иногда содержитъ прожилки бѣлаго кварца.

*№ 747. Ленточная кварцевая жила.* Ленточное строеніе ея обусловливается примѣсью фельзитоваго вещества, располагающагося легкообразно. Содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Отчасти окислена.

*№ 748 до 754 (а), 755 и 758 до 760.* Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій *фельзитовый порфиръ*. Съ прожилками кварца, вкрапленіями сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ, свинцоваго блеска и свѣтлобурой цинковой обманки. Съ поверхности кусковъ пленка окисловъ желѣза.

*№ 754 (б). Фельзитъ.* Совершенно однороднаго сложенія, зеленовато-сѣраго цвѣта, съ ровнымъ занозистымъ изломомъ. Содержитъ рѣдкія вкрапленія кварца, сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Послѣдняя буроваго цвѣта, прозрачна и съ алмазевиднымъ блескомъ.

Это нахожденіе здѣсь фельзита среди массы фельзитоваго порфира, какъ и въ прочихъ частяхъ Заводинскаго мѣсторожденія, мнѣ не удалось выяснитъ положительно. Надо полагать однако, что какъ и въ другихъ частяхъ Вух-

тарминскаго края, здѣсь фельзитъ образуетъ тонкія жилы въ фельзитовомъ порфирѣ, которыя, однако, благодаря многочисленнымъ сдвигамъ, внутри рудника могутъ быть обнаружены только въ видѣ отдѣльныхъ цѣликовъ.

**№№ 762 и 767.** Охристая глина изъ трещины. Содержитъ примѣсь разрушеннаго фельзитъ-порфира. По пр. *Ag* призн.

**№№ 763, 764 и 768.** Брекчія, состоящая главнѣйше изъ кварца, частью изъ фельзитъ-порфира. Съ поверхности кусковъ дендриты окисловъ марганца. Безъ содержанія.

## ТРЕТИЙ ЭТАЖЪ.

Уже задолго до 1886 года третій этажъ 2-го Заводинскаго рудника былъ совершенно заброшенъ и сдѣлался недоступнымъ. Приступая къ съемкѣ, я попробовалъ разобрать Ивановскій гезенкъ *AB* (табл. III), чтобы посредствомъ него проникнуть со втораго на третій этажъ. Но подъемное отдѣленіе этого гезенка оказалось совершенно сдвинутымъ и остался только незначительный проходъ для одного человѣка въ лѣстничномъ отдѣленіи, по которому удалось проникнуть только до потолка третьяго этажа. Но вслѣдствіе начавшейся вскорѣ осадки находящихса вокругъ закладокъ, избѣгая значительныхъ расходовъ, я предпочелъ этотъ гезенкъ оставить и заняться поновленіемъ Козьмодьяновскаго гезенка *az* (табл. III). Потолокъ и стѣны вокругъ него были въ такой степени раздавлены, что невозможно было найти даже мѣсто, гдѣ былъ первоначально гезенкъ заложенъ и пришлось, по образованіи двора на 2-омъ этажѣ, заложить гезенкъ вновь. Зимнее время и холодный токъ воздуха, прокрадывавшагося еще по старому гезенку со 2-го на 3-й этажъ, скрѣпляя породу, отчасти благоприятствовали работѣ. Нѣкоторыя выработки 3-го этажа оказались заложеными камнемъ, въ другихъ образовались съ потолка вывалы и понадобилось мѣстами поновить крѣпъ.

Такая разборка третьяго этажа, какъ оказалось по разспросу старожиловъ, предпринималась уже не разъ и раньше. Интересъ, который отъ поры до времени возбуждаютъ къ себѣ встрѣчающіяся въ Заводинскомъ мѣсторожденіи теллуристыя руды, заставлялъ уже неоднократно прибѣгать къ этимъ работамъ и снова повторять бывшія здѣсь уже не разъ изслѣдованія и развѣдки. Изученіе третьяго этажа показало однако, что теллуристыя руды на этомъ горизонтѣ въ прежнее время не могли быть находимы, а встрѣчались нѣсколько выше него между третьимъ и вторымъ этажами, на второмъ этажѣ и выше втораго этажа въ тѣхъ выполненныхъ диабазовымъ туфомъ трещинахъ, которыя проходятъ черезъ Козьмодьяновскій гезенкъ съ *NO* на *SW* и которыя на табл. III не показаны. Кромѣ того нашими изслѣдованіями вполне выяснилось, что эти теллуристыя руды сброшены посредствомъ трещины сложнаго Васильевскаго вѣера съ тѣхъ, самыхъ верхнихъ, частей Главной квар-

цевой жилы *Ж* (табл. III), которая приходилась выше нынешней дневной поверхности.

Въ *аз* (табл. III), какъ мы говорили уже, находится Козьмодемьяновскій гезенкъ. Отъ него сняты станы:

Къ Сѣверу—*ас, cd, di, ik, kl* и *im*. Здѣсь противъ точки *i* углубленъ кнззу Андреевскій гезенкъ. Контуръ его на табл. III не показавъ.

Къ Западу отъ точки *d* снять станъ *ab*. Далѣе идутъ закладки, ведущія къ работамъ вокругъ Ивановскаго гезенка *AB*. Точки *A* и *B* здѣсь нанесены согласно четвертому этажу, а работы вокругъ нихъ взяты со старыхъ плановъ, любезно переданныхъ мнѣ старшимъ уставицкомъ Зыряновскаго рудника *Е. А. Власовымъ*, который много лѣтъ назадъ завѣдывалъ Заводнскимъ рудникомъ.

Къ Востоку отъ точки *d* идутъ станы *de, ef, fg* и *gh*, а къ Югу отъ Козьмодемьяновскаго гезенка станы (*az*)*n, no* и *op*.

Чтобы показать соотношеніе третьяго этажа къ тѣмъ частямъ мѣсторожденія, которыя были нами уже раньше рассмотрѣны, на табл. III построены *аналитически*:

1. Висячій зальбандъ Гигантской трещины *T*,
2. Слѣдъ Главной жилы *Ж*,
3. Первой Павловской трещины *P*,
4. Васильевскаго вѣера *B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>* и
5. Висячаго бока жилы авгитоваго порфира *A*.

Изъ нихъ висячій зальбандъ Гигантской трещины *T* прошелъ въ *NO*-омъ углу чертежа. Выше него разслоенный щебень Васильевской призмы; ниже (въ самомъ углу чертежа) фельзитовая жилковатая брекчія (шальштейновая), составляющая выполнение самой трещины. Стрѣлкою показано направленіе паденія трещины.

Первая Павловская трещина *P*, какъ видно на чертежѣ, работами Ивановскаго гезенка не была пересѣчена. Слѣдъ плоскости Главной кварцевой жилы *Ж* также не былъ пересѣченъ сими работами. Но за то, судя по старымъ планамъ, проходящій здѣсь на *NW* кваршлагъ пересѣкъ мощный слой смѣшанной брекчіи кварца и фельзитъ-порфира. Слѣдъ Первой Васильевской трещины пришелся по самому штреку, идущему отъ Ивановскаго гезенка на *NO*. Весьма возможно, что этотъ штрекъ и велся по тѣмъ обломкамъ руды, которые въ сей трещинѣ попадались и которые подробно описаны нами на четвертомъ и пятомъ этажахъ. Слѣдъ трещины *B<sub>2</sub>* прошелъ черезъ самый *NW*-ый уголь Ивановскаго гезенка. Судя по формѣ выработокъ, окружающихъ этотъ гезенкъ на третьемъ этажѣ, надо полагать, что трещина *B<sub>2</sub>* около того мѣста, гдѣ по продолженію ея на *SW* она подходитъ къ трещинѣ *B<sub>1</sub>*, развѣтвляется вѣерообразно и что по сброшеннымъ сею трещиною и ея раз-

вѣтвлениямъ рудамъ и велась вокругъ Ивановскаго гезенка работы. Слѣдъ  $B_3$  въ точности совпалъ съ соответствующимъ слѣдомъ въ потолкѣ выработки.

Слѣдъ висячаго бока жилы авгитоваго порфира  $A$ , построенный по точкамъ  $n(x)$ ,  $g(3)$  и  $N(7)$ , изъ конхъ первыя двѣ находятся на третьемъ этажѣ, очевидно, долженъ былъ пройти черезъ самыя эти точки; но и здѣсь, подобно 4-му этажу, настоящій висячій бокъ жилы авгитоваго порфира не бѣрется вполне ясно.

Кромѣ всѣхъ упомянутыхъ слѣдовъ, построенныхъ аналитически изъ уравненій ихъ плоскостей, на табл. III построены *графически* еще слѣдующіе слѣды:

*Въ станѣ db*—слѣдъ нѣкоторой проходящей здѣсь трещины, впрочемъ очень приблизительно, такъ какъ выработка здѣсь сильно нарушена.

*Въ станѣ ik* между слѣдами  $B_2$  и  $B_1$  показанъ слѣдъ  $B_{2,4}$  проходящей здѣсь трещины.

*Въ станѣ im* показанъ слѣдъ  $B$  нѣкоторой громадной по толщинѣ, вѣроятно «границной», трещины, проходящей черезъ самую точку  $m$ .

Наконецъ на табл. III нанесены графически слѣды прочихъ менѣе существенныхъ трещинъ, чтобы показать ихъ взаимное расположеніе. Объ этихъ слѣдахъ мы будемъ говорить при детальномъ описаніи стѣнъ выработокъ.

И такъ, начнемъ съ *Козьмодемьяновскаго гезенка аз* (табл. III, фиг. 1). Видъ западной стѣны его показанъ на фиг. 2 табл. III, а восточной на фиг. 3. Какъ видно изъ рисунковъ сихъ боковыхъ стѣнъ, выше потолка выработокъ здѣсь проходить нѣкоторая трещина *III*. Она отдѣляетъ находящійся въ ея висячемъ боку фельзитъ-порфиръ отъ находящагося въ ея лежащемъ боку авгитоваго порфира и, какъ въ этомъ намъ удалось убѣдиться аналитическимъ путемъ, проходитъ въ самомъ висячемъ боку жилы авгитоваго порфира. Подъ тою же буквою *III* слѣдъ этой трещины показанъ и въ планѣ на фиг. 1 табл. III. По продолженію его на  $SO$  онъ совпадаетъ со слѣдомъ нѣкоторой трещины, проходящей въ станѣ *gh*. Ясно, что оба слѣда принадлежатъ одной и той же трещинѣ.

Со стороны лежачаго бока (табл. III, фиг. 3) къ трещинѣ *III* подходит еще другая болѣе крутопадающая трещина. Въ остромъ углу между ними авгитовый порфиръ сильно раздробленъ и содержитъ многочисленные туфовые мѣшки. Такой-же характеръ имѣетъ авгитовый порфиръ и въ станахъ *ac*, *cd*, *db* и *bc*. Вслѣдствіе этого проходящія въ сихъ станахъ трещины сильно искажены, и потому не могли быть сняты. Кромѣ того потолоки и боковыя стѣны сихъ становъ закрѣплены крѣпью, которую не представлялось возможности выпнуть. Это обстоятельство еще болѣе затрудняло изслѣдованіе.

*Въ станѣ ef* наблюдается нѣсколько трещинъ. Но такъ какъ онѣ сильно искажены туфовыми мѣшками и не имѣютъ правильнаго вида, то мы ихъ подробно описывать не будемъ.

Въ стѣнѣ *fy* наблюдается особенно замѣчательная трещина *III*. Она у насъ изображена какъ въ планѣ (табл. III, фиг. 1), такъ и въ боковыхъ видахъ (табл. III, фиг. 4 и 5). Слѣдъ ея на горизонтальной плоскости параллеленъ со слѣдомъ висячаго бока жилы авгитоваго порфира. Паденіе ея въ одну сторону съ Гигантскою трещиной и повидимому подѣлъ же угломъ. Въ лежащемъ боку отъ нея отходятъ вѣерообразно трещины: *III*<sub>1</sub>, *III*<sub>2</sub> и *III*<sub>3</sub>, имѣющія паденіе въ одну съ нею сторону.

Отъ трещины *III* въ ту-же сторону также отходитъ трещина *III*<sub>1</sub>. Кроме того отъ трещины *III* отходитъ трещина въ сторону висячаго бока.

На боковыхъ стѣнахъ кварцлага *fy* трещина *III* представляется частью зияющей, частью выполненной округленными валунами породы, по формѣ напоминающими караванъ хлѣба.

На протяженіи всѣхъ этихъ становъ со стѣнъ и съ потолка выработокъ изъ жилы авгитоваго порфира взяты слѣдующіе образцы.

№№ 1410, 1314 и 1315. Авитовый порфиръ, вполне туфизированный, съ сохранившеюся формою кусковъ. Содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана и цинковой обманки, а также примѣсь сажистаго колчедана.

№№ 1316, 1317, 1321 до 1324, 1406 до 1408, 1411 до 1413, 1415, 1417, 1418 и 1423 до 1429. Сильно метаморфизованные (хлоритизированные) авгитовый порфиръ, кварцевый диабазъ и кварцевый диабазовый афанитъ съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Куски породы съ поверхности покрыты пленкою гидрата окиси желѣза и пластинчатыми агрегаціями кристалловъ гипса, а въ трещинахъ содержатъ диабазовый туфъ. Въ породѣ содержится округленныя включения роговаго камня краснаго цвѣта \*). № 1427 взять изъ самой трещины *III*.

№ 1409. Сильно кремнеземистый авгитовый порфиръ, совершенно каолинизированный. На видъ однороднаго *свѣтло-сѣраго цвѣта* съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Въ трещинахъ диабазовый туфъ съ лучистыми агрегаціями пластинчато-игльчатыхъ кристалловъ гипса.

Нахожденіе совершенно округленныхъ, подобныхъ караваямъ хлѣба, валуновъ авгитоваго порфира въ трещинѣ *III* съ перваго раза представляется довольно загадочнымъ. И на самомъ дѣлѣ. Если мы вспомнимъ все то, что было нами говорено раньше относительно „граничныхъ трещинъ“, то будетъ ясно, что въ вѣрѣ *III*, *III*<sub>1</sub>, *III*<sub>2</sub>, *III*<sub>3</sub> трещина *III* должна была играть роль „производящей“, а не „граничной“ трещины, слѣдовательно, подобные ромикамъ валуны породы должны заключаться не въ ней, а въ тѣхъ трещинахъ, которыя находятся въ ея лежащемъ боку. Но это и на самомъ дѣлѣ было-бы такъ, если-бы заключающіеся въ трещинѣ *III* валуны произошли-бы этимъ путемъ. Въ дѣйствительности мы наблюдаемъ не то.

Толщина трещины *III* на той и другой стѣнѣ неодинакова. Это показы-

\*) Эти включения, очевидно, попали въ породу при ея изверженіи.

ваетъ, что она есть не одна трещина, а двѣ сходящіяся въ этомъ мѣстѣ трещины. Заключаящейся между ними клинъ раздробился на части, которыя дѣйствіемъ просачивающихся водъ туфизировались съ поверхности, округлились вслѣдствіе этого и дали видъ, одинаковый съ окатанными валунами, будучи на самомъ дѣлѣ совершенно другаго происхожденія. Подтвержденіемъ этого мнѣнія можетъ служить присутствіе въ трещинѣ валуновъ одного лишь авгитоваго порфира, который, какъ мы говорили уже неоднократно, особенно склоненъ къ туфизаціи.

Породы, взятая въ концѣ стана *db*, показаны соотвѣтствующею штриховкою.

*Станъ di.* Строеіе его очень напоминаетъ строеіе стана *IK<sup>26</sup>* на 4-омъ этажѣ (сравни табл. I, фиг. 1). Здѣсь также въ *NW*-ой стѣнѣ смѣшанная брекчія, а въ *SO*-ой громадная гравичная трещина, выполненная диабазовымъ туфомъ съ валунами и глыбами породъ. Также по направленію на *SW* трещина эта какъ бы упирается въ авгитовый порфиръ. Такое же явленіе, наблюдаемое на четвертомъ этажѣ, было нами уже разъяснено раньше. Здѣсь также оно происходитъ вслѣдствіе того, что въ трещинѣ находятся глыбы сильно раздробленнаго и раздѣленнаго на многія части авгитоваго порфира. Граница между брекчіей и трещиной очень рѣзкая.

Не смотря однако на такое сходство съ Первой Васильевской трещиной, трещина стана *di*, судя по положенію слѣда *B<sub>1</sub>*, не есть Первая Васильевская, и находится отъ нея въ разстояніи нѣсколькихъ саженей на *SO*. По простиранію ея на *NO* она какъ-бы сбрасывается трещинами *X* и *XI*. Повидимому въ станахъ *di* и *im* существуетъ довольно сложная и трудно объяснимая система трещинъ, и именно то мѣсто, гдѣ нѣсколько трещинъ между собою сходятся. Породы, заключающіяся между ними, сильно раздроблены и перемѣшаны. Здѣсь мы видимъ фельзитъ-порфиръ, кварцъ, авгитовый порфиръ и смѣшанная брекчія тѣхъ-же породъ въ видѣ небольшихъ цѣликовъ, расположенныхъ, повидимому, безъ всякой правильности, а въ трещинахъ туфы съ валунами и глыбами.

На всѣхъ вообще породахъ въ этихъ станахъ наблюдается довольно эффектное явленіе, замѣченное уже и раньше горнымъ инженеромъ *Миклашевскимъ*, а именно: съ поверхности трещинъ онѣ покрыты буровато-черною пленкою или коркою окисловъ желѣза и марганца, поверхность которой усѣяна отдѣльно лежащими и сгруппированными лучеобразно игольчатыми до 1 дюйма длины кристаллами *бѣлой свинцовой руды*. Кристаллы эти грубо продольно бороздчаты. Нѣкоторые изъ нихъ совершенно бѣлы, другіе также успѣли покрыться чернобурою пленкою тѣхъ-же окисловъ. Мѣстами, подобно иному, за который сперва и были приняты мною, къ нимъ кристалламъ присоединяются подобныя хлопьямъ свѣтла дендриты *самороднаго серебра*, а также коркамъ подобныя пластинки *самороднаго золота*. Какъ тѣ, такъ и другіе, были изслѣдованы подъ микро-



скопомъ въ отраженномъ свѣтѣ и представили очень интересныя и красивыя формы, которыя будутъ нами описаны впоследствии въ особой статьѣ.

Изъ такого образа нахожденія кристалловъ бѣлой свинцовой руды, дендритовъ самороднаго серебра и золота слѣдуетъ, что всѣ эти три минерала суть позднѣйшаго образованія и выдѣлились изъ просачивающихся по породамъ въ настоящее время водъ, которыя извлекли въ видѣ разныхъ соединеній свинецъ, серебро и золото изъ окружающихъ породъ и затѣмъ, приходя въ соприкосновеніе съ воздухомъ, снова осаждали ихъ въ видѣ помянутыхъ минераловъ.

Такимъ образомъ намъ извѣстны въ Заводинскомъ мѣстороженіи слѣдующіе минералы, песочинно образующіеся въ настоящее время:

- 1) Бѣлая свинцовая руда
- 2) Самородное серебро
- 3) Самородное золото
- 4) Пиррофилитъ
- 5) Гипсъ
- 6) Ступенчатый кремнеземъ
- 7) Трепель
- 8) Галитъ
- 9) Сѣрный колчеданъ
- 10) Цинковая обманка.

---

Въ станъ *im* наблюдается сложный вѣеръ, состоящій изъ взаимно расходящихся и переплетающихся между собою трещинъ, а именно: съ одной стороны трещины I, II, III, IV, V и VI, а съ другой трещины VII, VIII, IX, X и XI. Паденія, какъ тѣхъ, такъ и другихъ, обозначены стрѣлками. У первой системы оно направлено на *SO*, а у второй на *SW*.

Въ станахъ *ik* и *kl* сначала отъ точки *i* идетъ брекчія, далѣе кварцъ, затѣмъ трещина *B<sub>2</sub>*, опять кварцъ и снова брекчія. Трещина *B<sub>2</sub>* имѣетъ значительную толщину. Съ обѣихъ сторонъ она ограничена зальбандами, отъ 1 до 5 вершковъ толщины, выполненными бѣлою глиною и щебенъемъ, а внутри содержитъ ту-же глину съ валунами кварца и фельзитъ-порфира. Вдоль *SO*-ой стѣны стана *kl* эта трещина образуетъ обвалъ, и потому здѣсь толщина ея показана больше дѣйствительной.

На протяженіи становъ *di*, *ik*, *kl* и *im* взяты образцы:

Л.№ 1567, 1568 и 1570. Фельзитъ-порфировая брекчія, вполне каолинзировавшая. Отчасти провѣннута желѣзною охрою.

Л.№ 1569, 1578, 1584 до 1587 и 1591. Смѣшанный щебенъ кварца, роговика и кварцъ-во-роговиговой брекчіи. Кварцъ и роговой камень охристы, разѣдены, съ примѣсью сажистаго колчедана и вкрапленіями сѣрнаго колче-

дапа. Съ поверхности кусковъ натеки окисловъ марганца и игольчатые кристаллы бѣлой свинцовой руды. По пробѣ *Ag* до  $3\frac{1}{2}$  зол., *Pb* до  $\frac{1}{8}$  фунт.

*Е.Е. 1571, 1580 и 1593.* Метаморфизованные кварцевый диабазовый афанитъ и авгитовый порфиръ. Съ вкрапленіями цинковой обманки, сѣрнаго колчедана и примѣсью сажистаго колчедана. Порода болѣе или менѣе сильно туфизирована. Грязно-бѣлаго и зеленовато-сѣраго цвѣта. Съ поверхности кусковъ пленка окиси желѣза и игольчатые кристаллы гипса, а въ трещинахъ диабазовый туфъ. *Ag* до  $\frac{1}{8}$  зол.

*Е.Е. 1572, 1579 и 1581.* Роговой камень свѣтлаго зеленовато-сѣраго цвѣта. Съ примѣсью сажистаго колчедана и вкрапленіями цинковой обманки, сѣрнаго колчедана и свинцоваго блеска (контактная форма кварцеваго диабазъ съ кварцемъ). Очень твердый и вязкій. При ударѣ о сталь даетъ искры. Съ поверхности кусковъ пленка окиси желѣза, а въ трещинахъ диабазовый туфъ.

*Е.Е. 1573, 1582 и 1583.* Разрушенная брекчія, состоящая изъ переспознаваемыхъ, совершенно разложившихъ породъ. Насквозь проникнута игольчатыми кристаллами бѣлой свинцовой руды. По пробѣ: золотистаго серебра  $3\frac{1}{2}$  зол., свинца  $11\frac{1}{2}$  фунтовъ въ пудѣ. Съ поверхности кусковъ хлопьевидные дендриты самороднаго серебра и боркообразныя сплетенія дендритовъ самороднаго золота.

*Е. 1574.* Диабазовый туфъ, сильно проникнутый бѣлой свинцовой рудой, малахитомъ и охрами. Золотистаго серебра  $8\frac{1}{2}$  зол., *Pb* 15 фунт.

*Е.Е. 1575 до 1577.* Фельзитовый порфиръ и фельзитъ, сильно каолинизированные, отчасти охристые. Съ прожилками охристаго, сильно разѣденнаго кварца, вкрапленіями сѣрнаго и примѣсью сажистаго колчедана.

*Е.Е. 1588, 1589 и 1592.* Смѣшанная брекчія, состоящая изъ фельзитъ-порфира и кварца, съ вкрапленіями сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ. Сажистымъ колчеданомъ окрашена въ совершенно черный цвѣтъ. Содержитъ включенія кусковъ цинковой обманки съ вкрапленіями свинцоваго блеска. По пробѣ *Ag* до  $\frac{1}{2}$  зол., *Pb* до  $\frac{1}{4}$  фунта.

*Е. 1590.* Перетертый фельзитъ-порфировый щебень. Отчасти охристый, отчасти примѣсью сажистаго колчедана и мѣдной зелени окрашенъ въ зеленовато-черный цвѣтъ. *Ag*  $\frac{1}{2}$  зол., *Pb*—2 ф.

Переходя теперь къ описанію становъ *no*, *op* и *gh*, должно замѣтить, что съ перваго раза въ расположеніи проходящихъ въ нихъ станахъ трещинъ не представляется никакой законности. Но если глубже вникнемъ въ ихъ относительное положеніе и въ формы даваемыхъ ими на стѣнахъ выработокъ слѣдовъ, то увидимъ, что всѣ онѣ принадлежатъ нѣкоторому *сложному переплетяющемуся вверху* съ двумя производящими трещинами, изъ коихъ одна ближе всего подходитъ къ слѣду *B* (фиг. 1 табл. III), а другая къ висячему боку жили авгитоваго порфира.

Законъ въ расположеніи трещинъ сего вѣера заключается въ слѣдующемъ:  
Углы простиранія трещинъ \*):

$$\begin{array}{l} 1) \quad 1 < 3 < 5 < 7 \\ 2) \quad 2 < 4 < 6 < 8 < 10 \\ 3) \quad 1 < 1_a < 1_b \\ 4) \quad \left\{ \begin{array}{l} 4 > 4_a \\ 6 > 6_a > 6_b \\ 8 > 8_a \end{array} \right. \end{array}$$

Такимъ образомъ

По пункту 1) въ раскрытомъ на *NO* сложномъ вѣерѣ углы простиранія послѣдовательныхъ трещинъ перваго порядка постепенно увеличиваются:

$$3 > 1 \quad 5 > 3 \quad 7 > 5.$$

По пункту 2) въ раскрытомъ на *SW* сложномъ вѣерѣ углы простиранія послѣдовательныхъ трещинъ перваго порядка также постепенно увеличиваются:

$$4 > 2 \quad 6 > 4 \quad 8 > 6 \quad 10 > 8.$$

По пункту 3) въ раскрытыхъ на *NO* простыхъ вѣерахъ простиранія послѣдовательныхъ трещинъ втораго порядка постепенно увеличиваются:

$$1_a > 1 \quad 1_b > 1_a \text{ и т. д.}$$

По пункту 4) въ раскрытыхъ на *SW* простыхъ вѣерахъ простиранія послѣдовательныхъ трещинъ втораго порядка постепенно уменьшаются:

$$4_a < 4 \quad 6_a < 6 \quad 8_a < 8_a \quad 8_b < 8.$$

Всѣ эти трещины, за исключеніемъ трещинъ  $6_a$  и  $6_b$ , имѣютъ правильный видъ. Поэтому есть основаніе предполагать, что по нимъ происходило движеніе массъ; трещины-же  $6_a$  и  $6_b$  имѣютъ неправильный видъ. Поэтому можно предполагать, что хотя овѣ и образовались по общему съ прочими трещинами закону, но по нимъ движеніе массъ не происходило.

Кромѣ того въ строеніи перелетающагося вѣера третьяго этажа замѣчается еще тотъ законъ, что трещины, какъ раскрытыхъ на *NO*, такъ и раскрытыхъ на *SW* вѣеровъ, имѣютъ паденіе въ одну и ту-же сторону, и именно на *NW*. Направленія паденія при каждой трещинѣ обозначены стрѣлками.

На основаніи изложенной нами теоріи образованія вѣерныхъ сдвиговъ для объясненія происхожденія вѣера третьяго этажа мы должны допустить слѣдующую послѣдовательность въ образованіи его трещинъ и движеніи массъ.

\*) Сравни. табл. III, фиг. 1.

1) Сперва существовала трещина III. Затѣмъ образовалась трещина 1. По нимъ отдѣлился цѣликъ  $aa_1bb_3$ .

2), 3) и 4) Далѣе образовались трещины  $1_a$ ,  $1_b$  и  $1_n$ . По нимъ отдѣлились цѣлики:  $aa_1b_1b_3$ ,  $aa_1b_2b_3$  и  $aa_11_nb_1b_3$ .

5) Далѣе образовалась трещина 2 и по ней отдѣлился цѣликъ  $cc_21_nb_1b_3$ .

6) Потомъ образовалась трещина 3 и по ней отдѣлился цѣликъ  $cc_1d_1b_1b_3$ . Дальнѣйшій порядокъ въ образованіи трещинъ и движеніи массъ можетъ быть усмотрѣнъ изъ слѣдующей таблицы.

Порядки	Трещины	Цѣлики
1	1	$aa_1 bb_3$
2	$1_a$	$aa_1 b_1 b_3$
3	$1_b$	$aa_1 b_2 b_3$
4	$1_n$	$aa_1 1_n b_1 b_3$
5	2	$cc_2 1_n b_1 b_3$
6	3	$cc_1 d_1 b_1 b_3$
7	4	$cc_2 dd_1 b_1 b_3$
8	$4_a$	$cc_2 dd_1 b_1 b_3$
9	5	$cc_2 ef b_1 b_3$
10	6	$cc_1 f_1 b_1 b_3$
11	7	$hh_2 kk_1$
12	8	$hh_1 kk_1$
13	$8_a$	$ii_2 kk_1$
14	9	$ii_1 m$
15	10	$ll_3 m$

Изъ этой таблицы видно, что движеніе по трещинѣ  $aa_1$  повторилось 4 раза; по трещинѣ  $b_1b_3$ —7 разъ; по трещинѣ  $kk_1$ —3 раза.

*Станъ no.* Черезъ самую точку *n* проходитъ трещина III. По ней на третьемъ этажѣ заработанъ дворъ Козьмодемьяновскаго гезенка, въ коемъ ясно видно, что трещина эта имѣетъ довольно пологое паденіе на SW. Она образуетъ границу между жилой авгитоваго порфира и находящимся въ ея висъчѣмъ боку фельзитъ-порфиромъ.

Далѣе въ станѣ *no* встрѣчены трещины: 1,  $1_a$ ,  $1_b$  и 2. Толщина ихъ отъ  $\frac{1}{4}$  до 1 вершка. Выполнены онѣ бѣлою глиною и щебнемъ.

Въ станѣ *op* встрѣчены трещины: 3, 4,  $4_a$ , 5 и 6. Онѣ имѣютъ толщину отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{4}$  вершка и выполнены бѣлою глиною. Между трещинами 3 и 5 сильно разслоенный щебень съ примѣсью *диабазоваго туфа*. Нахождение здѣсь послѣдняго показываетъ, что эти трещины заходятъ въ самую жилу авгитоваго порфира. Это кромѣ того видно и на планѣ фиг. 1 табл. III.

Кромѣ этихъ трещинъ въ концѣ стана *op* проходитъ нѣсколько параллельныхъ стацу трещинъ, изъ коихъ одна развѣтвляется и пересѣкаетъ тре-

щину 6. Для опредѣленія значенія силъ трещинъ въ строеніи мѣсторожденія нѣтъ данныхъ.

Въ началѣ стана *gh* проходятъ трещины 6<sub>a</sub>, 6<sub>b</sub> и 7. Толщина ихъ около 1/2 вершка. Выполнены онѣ диабазовымъ туфомъ.

Въ концѣ стана проходятъ трещины 8 и 8<sub>a</sub>. Толщина ихъ 1/4 вершка. Далѣе у самаго забоя проходятъ трещины: 9, 9<sub>a</sub>, 9<sub>b</sub> и 10. Изъ нихъ первыя три зияющія и имѣютъ толщину 1/4 вершка. Последняя изъ нихъ выполнена глиною и имѣетъ толщину 1 вершокъ.

Въ всячемъ боку трещины 9 между нею и трещиною 8 расположено еще нѣсколько вѣерообразныхъ трещинъ, расходящихся почти изъ одной точки. Толщина ихъ ничтожна.

У самаго забоя *k* со стѣнъ и потолка выработки изъ многочисленныхъ находящихся здѣсь мелкихъ трещинокъ выдѣляется особое плообразное вещество оранжеваго цвѣта. Это вещество, очевидно, есть нечто иное, какъ осадокъ изъ воды, происходящій отъ разложенія породъ въ верхнихъ горизонтахъ.

Въ этихъ трехъ станахъ (*no*, *op* и *gh*) взяты образцы:

№№ 1558 и 1559. *Кварцевый диабазовый афанитъ*, сильно каолинизированный, съ вкрапленіями сѣрнаго и примѣсью сажистаго колчедановъ. Здѣсь-же обломки оруденнаго и охристаго кварца, а также обломки роговаго камня, свѣтлаго зеленоваго-сѣраго цвѣта, контактная форма.

Нахожденіе въ всячемъ боку жилы авгитоваго порфира обломковъ кварца и роговика разъясняетъ намъ, что здѣсь нѣтъ настоящаго перехода авгитоваго порфира въ фельзитовый порфиръ, а только расчлененіе породъ въ всячемъ боку жилы и ихъ взаимное смѣшеніе, а равно и съ обломками кварца, приселенными сюда съ верхнихъ горизонтовъ Главной кварцевой жилы вслѣдствіе образованія Васильевской призмы. Вообще, надо полагать, что при изверженіи жилы авгитоваго порфира породы, приходившія съ нею въ непосредственное соприкосновеніе, расчленились, раздроблялись и перемѣшивались какъ между собою, такъ и съ оставшимися отъ жилы авгитоваго порфира частями, вслѣдствіе чего мы и не наблюдаемъ въ ея всячемъ боку рѣзкой границы.

№ 1560. Синевато-сѣрый роговой камень съ вкрапленіями сѣрнаго колчедана. Содержитъ прожилокъ бѣлаго кварца съ вкрапленіями черной и свѣтло-бурой цинковой обманки. Съ поверхности кусковъ гидратъ окиси желѣза.

Вообще изъ характера образцовъ №№ 1559 и 1560 видно, что въ западной стѣнѣ Козьмодемьяновскаго гезенка находится кварцевая брекчія.

№№ 1561 и 1416. *Фельзитъ* типичный съ вполне ровнымъ изломомъ. Содержитъ мельчайшія пустоты, выполненныя желѣзною охрою, оставшеюся отъ разрушенія сѣрнаго колчедана. Незначительное количество мельчайшихъ кристалловъ сѣрнаго колчедана сохранилось. Парѣдка встрѣчаются вкрапле-

ніа и прожилки кварца. Съ поверхности кусковъ пленка окисловъ желѣза и марганца.

.Е.Е 1562, 1565, 1566, 1414, 1420 до 1422. Такая же порода, но только изрѣдка начинаютъ попадаться въ ней порфиroidныя вкрапленія зеренъ кварца и ортоклаза. Съ поверхности кусковъ гидратъ окиси желѣза. Въ центрѣ вкрапленія сѣрнаго колчедана и цинковой обманки.

.Е.Е 1563 и 1564. Кварцъ- и ортоклазъ-содержащій фельзитовый порфиръ съ преобладающей основной массой. Съ поверхности кусковъ слегка окисленъ. Въ центрѣ ихъ содержитъ вкрапленія сѣрнаго колчедана.

Такимъ образомъ и здѣсь, подобно тому, какъ и на четвертомъ этажѣ, фельзитовый порфиръ въ соприкосновеніи съ жилой авгитоваго порфира постепенно утрачиваетъ свои порфиroidныя вкрапленія и переходитъ въ однородную на видъ породу—фельзитъ.

Конецъ 9-ой части.

30 Мая 1892 г.

Лавта.

С.Н.Б. губ.



ГЕОНОСТИЧЕСКИЙ ПЛАНЪ

4-го ЭТАЖА

2-го ЗАВОДИНСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ

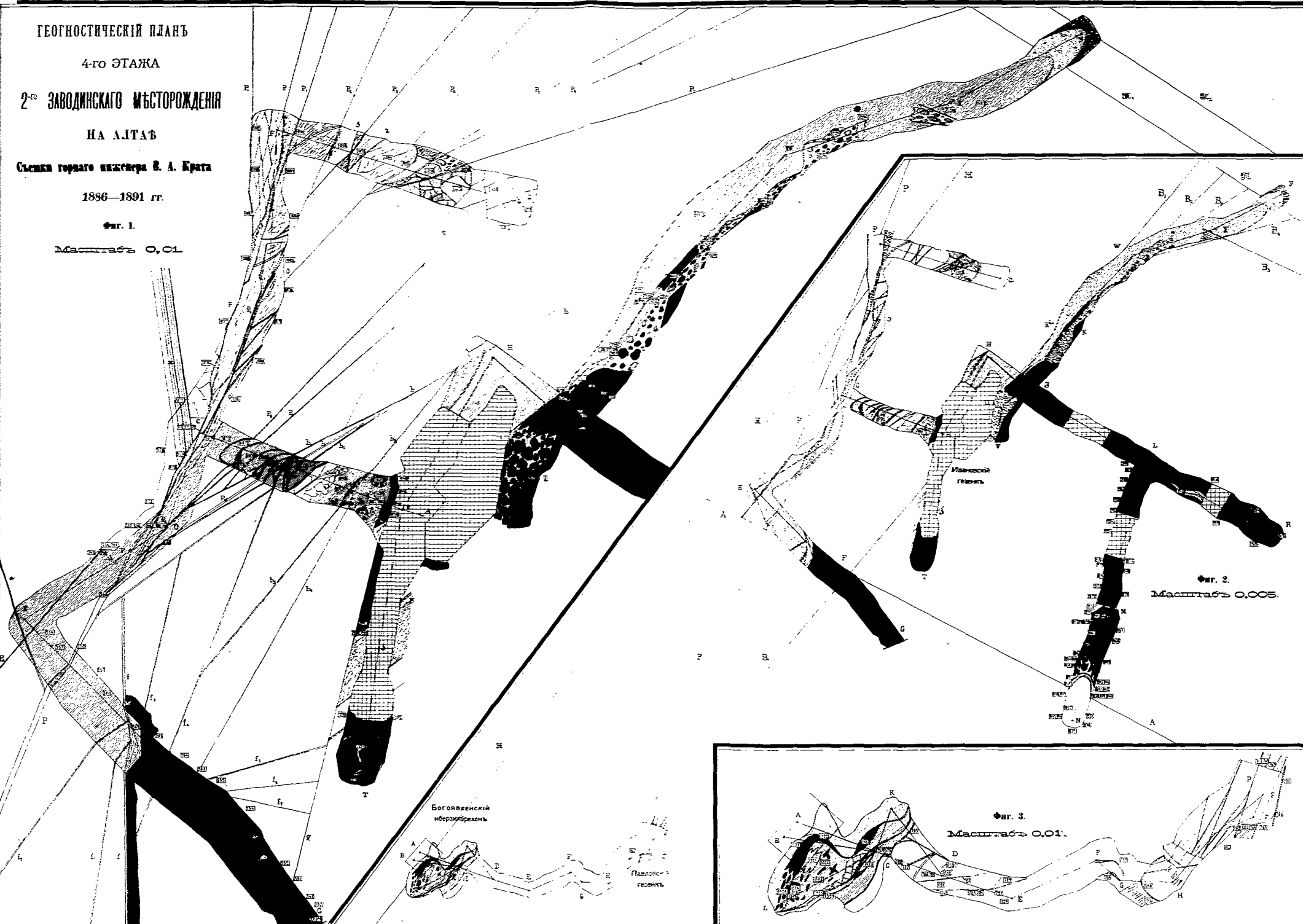
НА АЛТАѢ

Слѣдкі горнаго инженера В. А. Крота

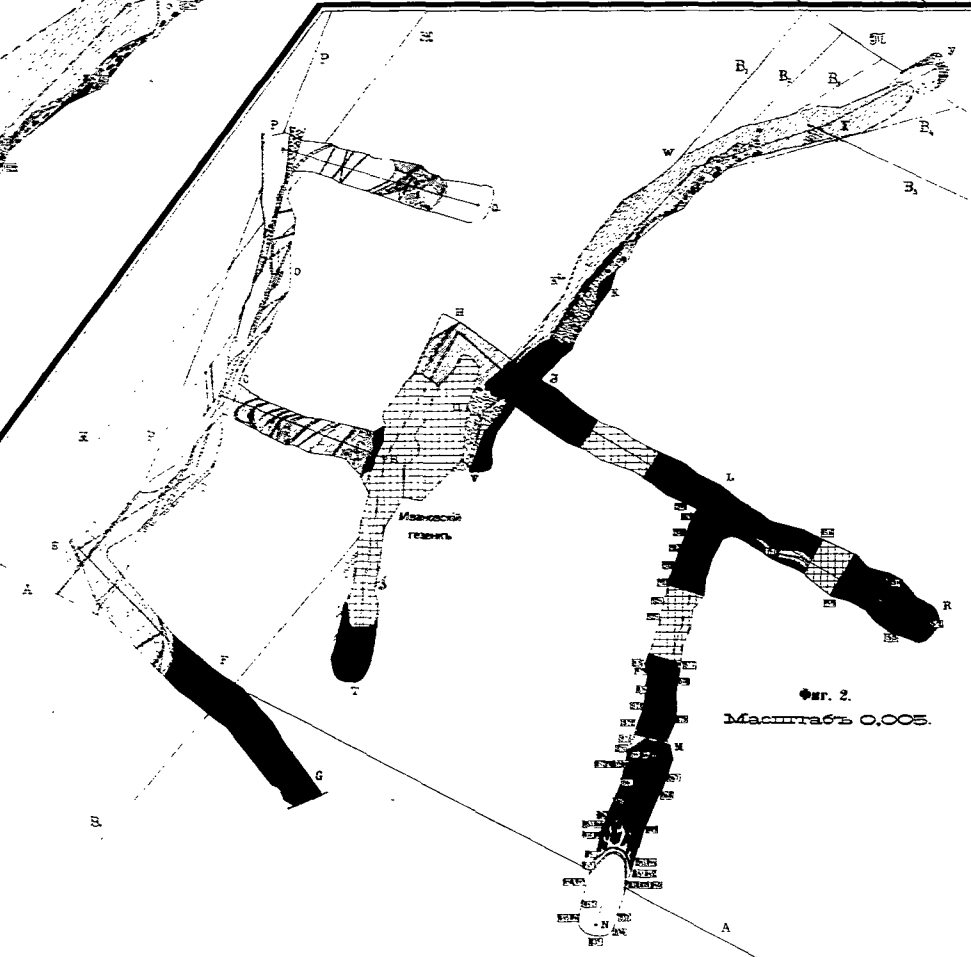
1886—1891 гг.

Фиг. 1.

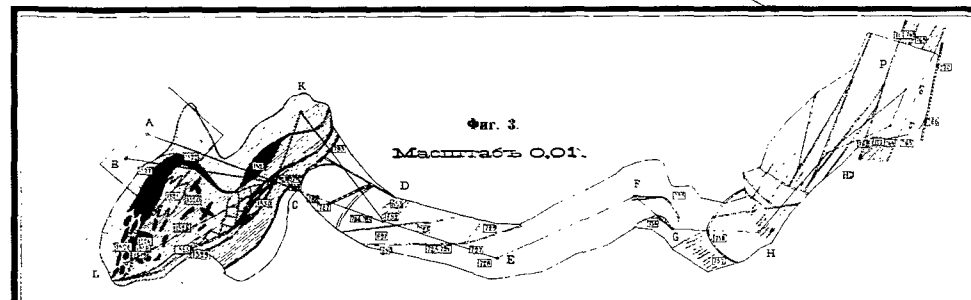
Масштабъ 0,01.

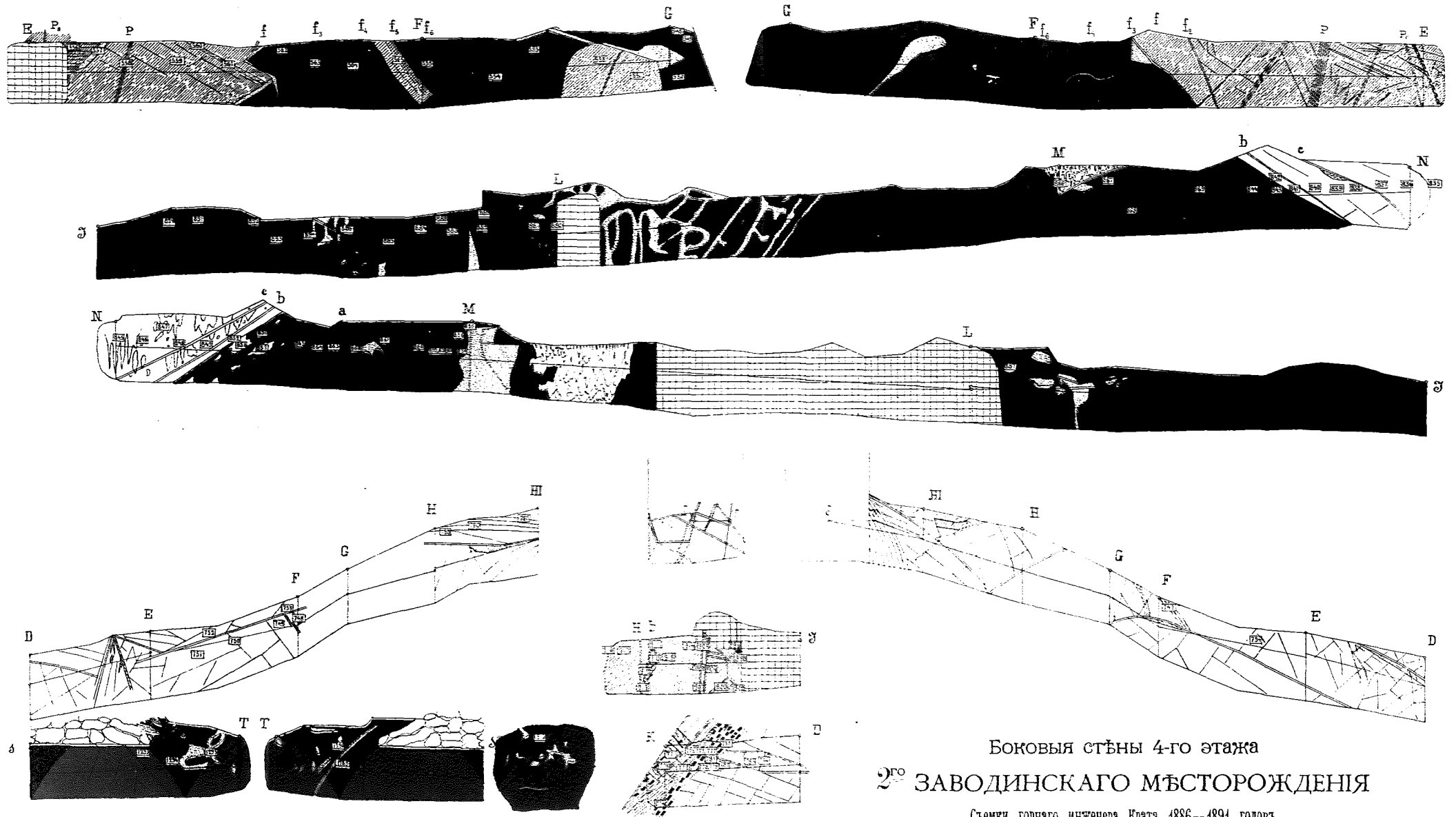


Фиг. 2. Масштабъ 0,005.



Фиг. 3. Масштабъ 0,01.





Боковые стѣны 4-го этажа  
2<sup>го</sup> ЗАВОДИНСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ

Съемки горнаго инженера Крата 1886—1891 годовъ.



ГЕОНОСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

3-го ЭТАЖА

2-го ЗАВОДИНСКАГО МЪСТОРОЖДЕНИЯ

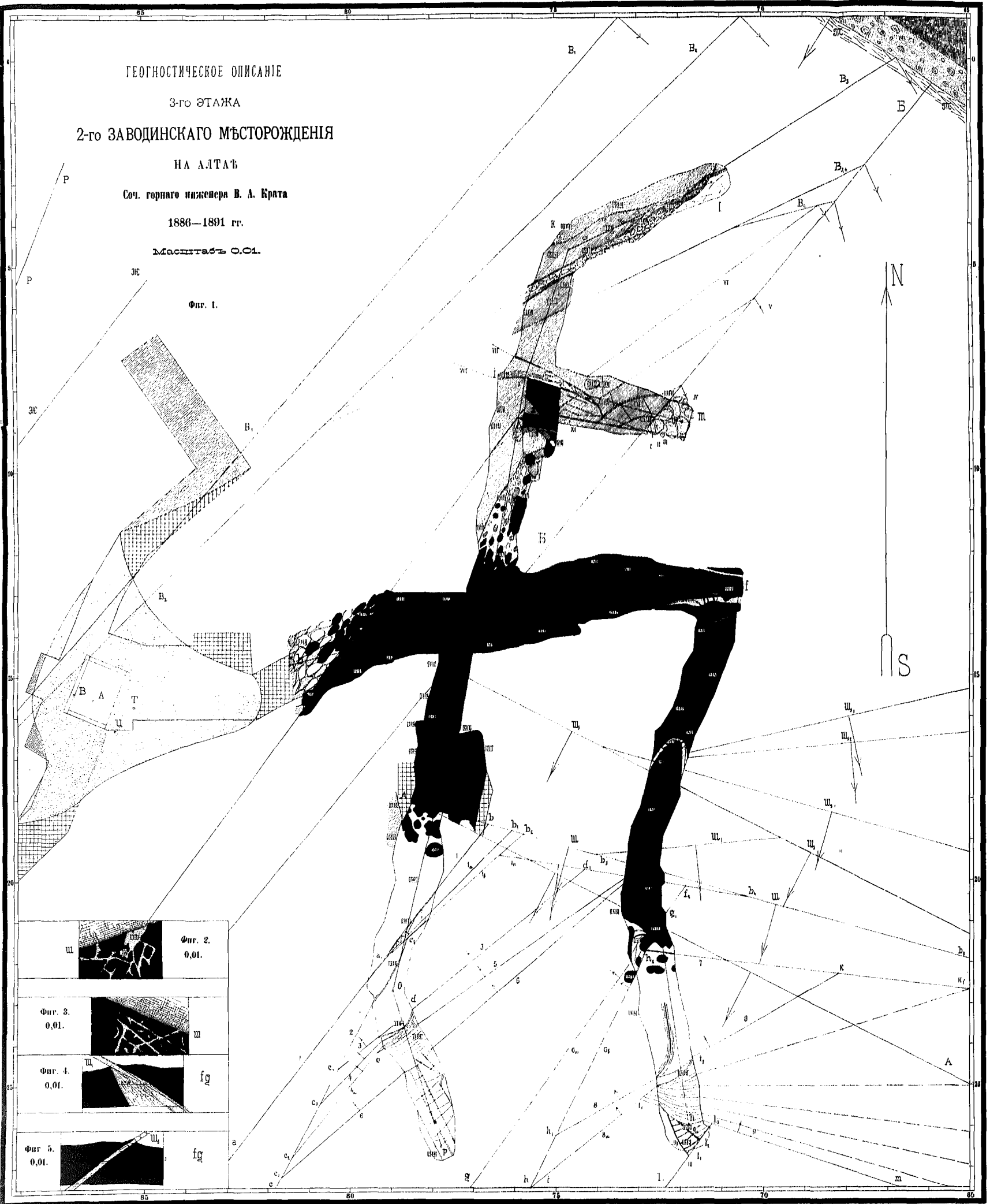
НА АЛТАѢ

Соч. горнаго инженера В. А. Крата

1886—1891 гг.

Масштабъ 0.01.

Фиг. 1.



# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА. —

---

## Ч А С Т Ъ X.

**ИНЖЕКЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ РУДНЫХЪ ЖИЛЪ ВООБЩЕ И ВЪ  
ПРИМѢНЕНИИ КЪ ЗЫРЯНОВСКОМУ МѢСТОРОЖДЕНІЮ ВЪ ОСОБЕННОСТИ.**

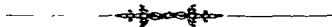
---

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ЧЕТЫРЕХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

---

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. КРАТА.**



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Э. Аригольда, Литейный проспектъ, № 59.

1893.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 20 августа 1893 года.

# **МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.**

---

**СОБРАНИЕ СТАТЕЙ**

**ИЗЪ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА**

**ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГЪ.**

---



## **ИНЖЕКЦИОННАЯ ТЕОРИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ РУДНЫХ ЖИЛЬ ВООБЩЕ И ВЪ ПРИМѢНЕНИИ КЪ ЗЫРЯНОВСКОМУ МѢСТОРОЖДЕНІЮ ВЪ ОСОБЕННОСТИ.**

Ученіе о происхожденіи рудныхъ жиль несомнѣнно одна изъ самыхъ интересныхъ и самыхъ важныхъ частей въ ученіи о рудныхъ мѣсторожденіяхъ. Оно раскрываетъ намъ сущность тѣхъ сложныхъ и разнообразныхъ геологическихъ процессовъ, которые происходили въ корѣ земной въ отдаленныя прошедшія времена и которые были причиною образованія рудныхъ жиль. Оно разъясняетъ намъ особенности и свойства рудныхъ мѣсторожденій въ зависимости отъ ихъ происхожденія и этимъ указываетъ пути къ ихъ наиболѣе цѣлесообразному преслѣдованію и эксплуатаціи. Такимъ образомъ, вопросъ о происхожденіи рудныхъ жиль имѣетъ большое практическое значеніе. Не менѣе онъ важенъ также и въ теоретическомъ смыслѣ, такъ какъ существуютъ явленія, которыя доказываютъ, что во многихъ случаяхъ колчеданы рудныхъ жиль должны быть разсматриваемы какъ изверженныя породы.

Не смотря однако на такую важность вопроса, взгляды наши на происхожденіе рудныхъ жиль еще не вполне установились и это объясняется недостаточностью нашихъ знаній о рудныхъ мѣсторожденіяхъ вообще. Хотя со временемъ область этихъ знаній несомнѣнно расширится и вопросъ о происхожденіи рудныхъ жиль будетъ ближе выясненъ, но трудность изслѣдованій въ нѣдрахъ земли еще на долго оставитъ эту часть геологіи позади другихъ ея отраслей.

Происхожденіе жильныхъ трещинъ намъ хорошо извѣстно, такъ какъ подобныя явленія и въ настоящее время происходятъ на нашихъ глазахъ. Но когда и какъ эти трещины выполнились руднымъ матеріаломъ, покрыто для насъ мракомъ невѣдѣнности, которая заставляетъ въ рѣшеніи этого вопроса прибѣгать къ области болѣе или менѣе вѣроятныхъ гипотезъ и предположеній. Разные ученые на основаніи своихъ единичныхъ изслѣдованій пришли въ этомъ отношеніи къ разнымъ ре-

зультатамъ и составленнымъ ими для объясненія способовъ выполненія жильныхъ трещинъ теоріи могутъ быть перечислены въ слѣдующемъ:

1. *Конгенераціонная теорія*, или теорія одновременнаго образованія. Она принимаетъ, что жилы образовались одновременно съ окружающей ихъ породой.—Жилы выдѣленія.

2. *Латераль-секреціонная теорія*, или теорія образованія отъ боковой породы. Она принимаетъ, что жильное вещество доставлено въ жильныя трещины изъ окружающей породы.—Жилы просачиванія.

3. *Десцензионная теорія*, или теорія выполненія жилъ съ поверхности.—Жилы осаденія.

4. *Асцензионная теорія*, или теорія выполненія жилъ изъ нѣдръ земли. По ней жильная масса, выполняющая трещины, поднималась изъ нѣдръ земли или

- a) въ огнежидкомъ состояніи—*инжекціонная теорія*,
- b) въ водномъ растворѣ—*инфильтраціонная теорія* или
- c) въ газообразномъ видѣ—теорія возгона, *сублимаціонная теорія*.

Оставляя въ сторонѣ десцензионную теорію, какъ мало примѣнимую къ руднымъ жиламъ, надо вообще полагать, что все остальные способы выполненія жильныхъ трещинъ имѣютъ къ нимъ примѣненіе, но что нельзя каждый изъ приведенныхъ способовъ обобщать, т. е. примѣнять къ объясненію происхожденія всехъ жилъ вообще.

Однако не все эти теоріи въ настоящее время признаны большинствомъ ученыхъ. Такимъ образомъ инжекціонная теорія въ отношеніи къ руднымъ жиламъ большинствомъ ученыхъ не принимается, и рудныя жилы разсматриваются либо какъ инфильтраціонныя, либо какъ сублимаціонныя выполненія.

Какъ бы то ни было, но опредѣленіе способа выполненія жилъ или путемъ одновременныхъ выдѣленій, или путемъ извлеченій изъ окружающихъ породъ, или путемъ взверженія изъ нѣдръ земли, имѣетъ значеніе для опредѣленія степени ихъ благонадежности къ разработкѣ. Такимъ образомъ,

1) Конгенераціонныя жилы по характеру ихъ происхожденія должны имѣть лишь ограниченныя размѣры, во всякое время могутъ прекратиться или замѣниться нѣсколькими меньшими жилами такого-же характера. Однимъ словомъ, не могутъ идти на недосыгаемую глубину. Поэтому, если по своей значительной толщинѣ онѣ и обезпечиваютъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ разработку на много лѣтъ, то все-же не могутъ считаться неисчерпаемыми.

2) Жилы латераль-секреціонныя, какъ находящіяся въ зависимости отъ окружающей породы и отъ путей проникновенія водъ, подлежатъ многимъ случайностямъ въ смыслѣ разработки. Такъ, часто случается, что при переходѣ этихъ жилъ изъ мягкой разрушенной породы въ свѣжую неизмѣненную рудоносность, или содержаніе металловъ въ нихъ прекращается и жилы или прожилки становятся пустыми трещинами. Въ другихъ случаяхъ при переходѣ жилъ изъ массивныхъ породъ въ сосѣднія съ ними осадочныя онѣ также становятся безрудными. Наконецъ

3) Жилы асценціонныя, какъ получившія свой матеріалъ изъ вѣдръ земли, простираются внутрь ея на вѣчную глубину, а слѣдовательно неисчерпаемы. Изъ нихъ въ отношеніи условій для разработки жилы, образовавшіяся путемъ инфильтраціи и возгона, могутъ представлять болѣе сильныя суженія, нежели жилы инжекціонныя. Последнія, извергшись въ томъ же видѣ, какъ и породы плутоническія, слѣдовательно въ густомъ тѣстообразномъ состояніи, должны были по всей своей длинѣ имѣть достаточно свободный проходъ, а потому не могли получить значительныхъ суженій и расширеній. Такимъ образомъ изъ всѣхъ асценціонныхъ рудныхъ жилъ жилы инжекціонныя наиболѣе благонадежны.

Гипотеза объ инжекціонномъ происхожденіи рудныхъ жилъ, какъ мы говорили уже, большинствомъ ученыхъ не принимается. Впервые въ 1844 году она была высказана французскимъ ученымъ *Фури*. Изучая рудныя жилы *Оверни* и другихъ мѣстъ, онъ пришелъ къ несомнѣнной связи ихъ съ изверженными породами тѣхъ-же мѣстностей, а также къ изверженному огнежидкому происхожденію самыхъ рудныхъ жилъ. Такимъ образомъ *Фури* открылъ связь рудныхъ жилъ *Лиона*, *Шароле* и *Авейрона* однѣхъ съ кварцевымъ порфиромъ, другихъ съ серпентиномъ и третьихъ съ гранитомъ, а рудныхъ жилъ Альпъ и Тосканы съ серпентиномъ.

И на самомъ дѣлѣ, если рудныя жилы наблюдаются только среди породъ изверженныхъ, напротивъ въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ изверженныхъ породъ не находится, и рудныхъ жилъ нѣтъ \*), то есть полное основаніе предполагать, что и самыя рудныя жилы суть изверженныя породы. Хотя этотъ общій взглядъ и вполне вѣренъ, но ближайшія доказательства, приводившіяся *Фури* и заключавшіяся въ наблюдаемой структурѣ жилъ *Оверни*, не были достаточно убѣдительны,

---

\*) *Гроддекъ* даже называетъ изверженныя породы посетителями рудъ. См. Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. 1879 г. въ переводѣ Ю. П. Эйхвальда 1889 г., стр. 324—325.

что я объясняю тѣмъ, что въ то время, когда Фурне дѣлалъ свои наблюденія, рудныя жилы Оверни не были достаточно глубоко разработаны, а потому Фурне не могъ привести доказательства изъ тѣхъ частей жилъ, которыя сохранились въ своемъ первоначальномъ видѣ и должны быть брать ихъ изъ верхней части, изъ такъ называемой *железной шпаты (железная гольца)*, гдѣ жилы вполне измѣнены дѣйствіемъ метеорныхъ агентовъ и изъ колчеданистыхъ превращены въ окристыя, вслѣдствіе чего многіе характерныя признаки могли утратиться. Тѣмъ не менѣе, онъ подмѣтилъ въ нихъ присутствіе *сахаровиднаго кварца*, какъ слѣдствіе быстрого охлажденія и *фиюидальное строеніе* въ кварцевыхъ жилахъ, именно лентообразные слои, которые по ихъ ничтожной толщинѣ и ихъ постепенному сливанію съ сосѣдними партіями доказываютъ теченія мягкаго тягучаго тѣста, такимъ образомъ, какъ онъ свойственны кварцу въ состояніи его расплавленія и какъ это извѣстно изъ опытовъ господина *Gaudin'a* \*).

Однако взгляды *Фурне* только отчасти раздѣлитъ извѣстный знатокъ рудныхъ мѣсторожденій *В. ф. Котта*. Хотя онъ и согласился въ несомнѣнной связи рудныхъ жилъ съ изверженными породами какъ въ Оверни, такъ и въ другихъ мѣстахъ, но изверженное происхожденіе самыхъ рудныхъ жилъ отвергъ.

Въ сочиненіи «*Der Altai*» \*\*) *В. ф. Котта*, между прочимъ, указываетъ, что и на Алтаѣ значительныя гранитныя области находятся въ сосѣдствѣ почти всѣхъ жильныхъ мѣсторожденій. Въ сочиненіи «*Геология настоящаго времени*» \*\*\*) *В. ф. Котта* указываетъ на какую-то неразгаданную связь, существующую между изліаніемъ плутоническихъ горныхъ породъ и образованіемъ трещинъ, а равно выполненіемъ ихъ извѣстными металлосодержащими минералами. Такъ въ Эрцгебурге рудныя жилы находятся въ связи съ *кварцевыми порфирами*, а въ Венгрии и Трансильваніи съ *зелеными камнями*. Напротивъ, въ тѣхъ странахъ, въ которыхъ вовсе не участвуютъ изверженныя породы, какъ Юра, Везерская цѣпь и Сѣверныя Карпаты, рудныхъ жилъ почти совершенно нѣтъ. Принимая рудныя жилы также за изверженныя породы, эта неразгаданная связь сама собою объясняется.

\*) См. «Die Erzgänge und ihre Beziehungen zu den Eruptivgesteinen, nachgewiesen im Departement de l'Aveyron von *Fournet*, Prof. in Lyon. frei übersetzt und mit vergleichenden Bemerkungen über die sächsischen Erzgänge versehen von *B. Cotta* 1846». стр. 33.

\*\*) Страница 265.

\*\*\*) См. страницу 157 русскаго перевода этого сочиненія *Алексы Таскина* 1874 г. Плжемы будемъ ссылаться на этотъ-же переводъ.



Самъ *Фурие* первоначально объяснял процессъ выполненія жильныхъ трещинъ посредствомъ горячихъ источниковъ и паровъ, но впоследствии, главнѣйше въслѣдствіе выводовъ относительно другихъ мѣстъ свой взглядъ измѣнилъ и сталъ принимать самыя рудныя жилы плутоническими огнежидкими изліяніями изъ глубины. Возраженіе, которое было противопоставлено этому объясненію со стороны *Бишофа* и которое заключалось въ неодинаковой степени плавкости различныхъ минераловъ, часто между собою связанныхъ въ рудныхъ жилахъ, какъ кварцъ, тяжелый шпатель, известковый шпатель, свинцовый блескъ, колчеданы, обманка и т. д., онъ пытался объяснить особенною способностью кварца удерживать свое жидкое состояніе ниже температуры своего плавленія \*).

*Б. ф. Котта*, изучая работу *Фурие*, не могъ однако согласиться, чтобы рудныя жилы, въ которыхъ кварцъ, углекислые шпаты, тяжелый шпатель и подобные господствуютъ какъ жильныя породы и которые часто представляютъ между собою симметрическое распредѣленіе, иногда даже многократно повторяющихся членовъ или слоевъ, составляли бы моментальное огнежидкое изліяніе снизу. Напротивъ, онъ остался при томъ убѣжденіи, что намѣченная *Герднеромъ* и развитая *Бишофомъ* теорія выполненія жильныхъ трещинъ посредствомъ горячихъ минеральныхъ источниковъ и паровъ для этихъ рудныхъ жилъ наиболѣе приѣмима. Не смотря однако на это, онъ высказалъ тотъ взглядъ, что сопровождающіе рудныя жилы шварценбергскіе зеленые камни суть не-

---

\*) Какъ вѣстно, вулканическую природу многихъ породъ тогда не признавали потому, что въ составѣ ихъ нѣредко замѣчали болѣе развѣе выдѣленіе легкоплавкихъ минераловъ, заключенныхъ въ послѣдѣ выдѣлившихся тугоплавкихъ. напримѣръ легкоплавкій *авгитъ* въ тугоплавкомъ *лейцитѣ*, *розовая обманка* и *полевой шпатель* въ *кварцѣ* и т. д. Но эти видныя противурѣчія объясняются тѣмъ, что одно и то же вещество въ разныхъ состояніяхъ плавится при различной температурѣ. напримѣръ аморфный *лейцитъ* плавится легче, нежели кристаллическій. Кромѣ того *Буизенъ* показалъ, что точка отвердѣванія расплавленного тѣла безъ примѣся другихъ не одинакова съ точкою его отвердѣванія и выдѣленія изъ сплавовъ. Въ послѣднемъ случаѣ кромѣ давленія на эту точку особенно вліяетъ взаимное отношеніе тѣлъ, составляющихъ сплавъ. Затѣмъ *Добре* указалъ, что силикаты подъ вліяніемъ воды, примѣшанной къ гранитной массѣ, могутъ выдѣляться въ порядкѣ часто прямо противоположномъ ихъ точкамъ плавленія. Наконецъ *Циркель* показалъ, что въ настоящихъ лавахъ не только авгитъ заключаетъ въ себѣ кристаллики *лейцита*, но и обратно въ кристалликахъ *лейцита* попадаются кристаллики *авгита*. Противъ изверженнаго происхожденія гранита *правовидли*, что сперва въ немъ долженъ былъ выдѣлиться наиболѣе трудноплавкій *кварцъ*, потомъ *полевой шпатель* и наконецъ *слюда*. между тѣмъ какъ на самомъ дѣлѣ мы видимъ въ большинствѣ случаевъ обратный порядокъ выдѣленія. Для объясненія этого противурѣчія *Фурие* предложилъ гипотезу, по которой кремнеземъ имѣетъ способность удерживать жидкое состояніе ниже температуры его плавленія. Одинаковаго съ *Фурие* взгляда придерживался и *Дюроттс*.

сомнѣнно изверженнаго происхожденія \*). Но онъ же указываетъ, что шварценбергскіе зеленые камни до такой степени бывають пережѣтаны съ колчеданистыми рудами, что раньше ихъ разсматривали какъ настоящія рудныя залежи \*\*). Такимъ образомъ, если шварценбергскіе зеленые камни, несомнѣнно огнежидкаго происхожденія, образуютъ переходы въ колчеданистыя рудныя жилы, то есть основаніе предполагать, что и самыя колчеданистыя рудныя жилы суть изверженнаго происхожденія.

Еще болѣе наглядный переходъ колчеданистыхъ рудныхъ жилъ въ зеленые камни представляютъ рудоносныя авгитовыя жилы *Монте-Кальви* близъ *Кампигліи Маритима* въ Тосканской Мареммѣ. Выполненіе этихъ въ своемъ родѣ жилъ состоитъ преимущественно изъ *авгита*, отчасти изъ *ильваита* \*\*\*). Съ ними срослись *мѣдный* и *железный колчеданы*, *свинцовый блескъ* и *бурая цинковая обманка*. Кроме того, въ жильной породѣ встрѣчаются *кварцъ* и *известковый шпатъ*. По *П. Фомъ-Рату* эти не вездѣ рудоносныя жилы пересѣкаются и сопровождаются жилами кварцеваго и авгитоваго порфира такимъ образомъ, что даютъ поводъ вывести заключеніе объ одновременномъ образованіи рудныхъ массъ и жилъ изверженныхъ породъ.

И такъ, *Котта* принимаетъ всѣ аспензійныя рудныя жилы какъ инфильтраціонныя выполненія, причемъ доказываетъ инфильтраціонный характеръ многихъ жилъ ихъ коркообразнымъ, часто періодически многократно повторяющимся строеніемъ и присутствіемъ въ составѣ жильной породы многихъ, несомнѣнно водныхъ минераловъ. Въ настоящее время, когда доказано, что очень многіе минералы, водное происхожденіе которыхъ раньше считалось несомнѣннымъ, могутъ быть получены искусственно, а также и въ природѣ происходить всѣми тремя путями, а именно, какъ кристаллизаціи изъ воднаго раствора, изъ расплавленнаго состоянія и изъ паровъ, получаемыхъ путемъ возгонки, кроме того, когда доказано, что многіе водные и углекислые минералы, *напримѣръ целолиты и известковый шпатъ, находящіеся въ несомнѣнно вулканическихъ породахъ, произошли впоследствии чрезъ разложеніе первичныхъ породъ* \*\*\*\*), второй изъ приведенныхъ признаковъ воднаго про-

\*) См. *Fourmel*, переводъ *В. Котта*, тамъ же стр. V—VI.

\*\*\*) См. Геологію настоящаго времени *Б. Ф. Котта*, стр. 161—162.

\*\*\*\*) *Ильваитъ*, или *ліезритъ* водный хромъкислый минералъ ромбической системы изъ группы андалузита. Чернаго цвѣта непрозрачный.

\*\*\*\*\*) Сравни. *И. В. Мущкетозъ*, Физическая геологія, Часть I, стр. 265.

исхожденія жилъ уже не можетъ считаться существеннымъ и остается одинъ только характерный для него признакъ, и именно *коркообразное строеніе*. Пока путемъ искусственнаго плавленія и кристаллизаціей изъ расплавленнаго состоянія подобное коркообразное расположеніе минераловъ еще не достигнуто \*), напротивъ, во многихъ случаяхъ и въ особенности въ верхнихъ горизонтахъ рудныхъ мѣсторожденій въ области такъ называемой желѣзной головы на нашихъ глазахъ различные продукты разложенія жильной породы выкристаллизовываются въ видѣ корокъ, мы должны и на самомъ дѣлѣ согласиться, что коркообразное строеніе, въ особенности періодически и симметрически повторяющееся, есть несомнѣнный признакъ воднаго происхожденія тѣхъ жилъ, въ которыхъ оно наблюдается. Именно, нужно полагать, что эти жилы суть кристаллизаціи изъ горячихъ водныхъ растворовъ студенистой консистенціи, которые подъ громаднымъ давленіемъ поднимались или извергались изъ глубочайшихъ нѣдръ земли. Кроме того, нельзя отвергать водное происхожденіе очень тонкихъ жилъ, напримѣръ жилъ теллуристыхъ рудъ въ Оффенбауи въ Зибенбюргентъ, толщина которыхъ равняется толщинѣ листа бумаги.

Однако мы ввали-бы въ ошибку, если-бы на основаніи этого признака, хотя и наблюдаемаго во многихъ жилахъ, стали-бы выводить заключеніе о происхожденіи этихъ путемъ и всѣхъ вообще жилъ, а также тѣхъ, въ которыхъ это коркообразное строеніе не наблюдается. И на самомъ дѣлѣ, есть жилы, и именно въ Зырянскомъ рудникѣ, въ которыхъ вмѣсто коркообразнаго наблюдается совершенно однородное сплошное лавообразное строеніе съ флюидальной структурой и флюидально расположенными большими пузырьстыми пустотами удлинненно чечевицеобразной формы, а также подобнымъ-же образомъ расположенными включениями окружающихъ породъ, напримѣръ, сланца. Эти включения всегда располагаются плоскими сторонами параллельно висячему и лежащему бокамъ жилы. Внутренняя поверхность пузырьстыхъ пустотъ имѣетъ пѣнистый видъ и стѣнки ихъ состоятъ изъ той-же колчеданистой массы, которая составляетъ выполненіе жилы. Кроме кусковъ сланца въ жилахъ попадаются ограниченные поверхностями параллелепипедалъ

---

\*) Есть указанія, что оно наблюдается и въ изверженныхъ породахъ. (См. *И. В. Мухомовъ*, Физич. геологія, ч. I, стр. 265). Не смотря однако на это обстоятельство, мы будемъ принимать коркообразное строеніе характернымъ для жилъ инфильтраціонныхъ, по только въ томъ смыслѣ, что инфильтрація происходила въ видѣ густыхъ водныхъ растворовъ, имѣвшихъ студенистую консистенцію. Ясно, что съ такимъ возрѣніемъ уничтожается рѣзкая граница между инжекціями и инфильтраціями.

ной отдѣльности куски *авгитоваго порфира* \*), со всѣхъ сторонъ окруженные колчеданистой массой. Куски эти при добычѣ колчедана изъ него выпадаютъ, доказывая этимъ ясно, что они были погружены въ массу колчедана и не имѣютъ соприкосновенія ни съ висячимъ, ни съ лежащимъ бокомъ жилы. Мѣстами включеніе обломковъ сланца и авгитоваго порфира бываетъ на столько сильно, что выполненіе жилы принимаетъ видъ настоящей брекчій. Напротивъ, мѣстами отъ значительнаго количества пузыриватыхъ пустотъ жила принимаетъ *пузыриватый видъ*.

При этомъ мною замѣчено интересное явленіе, что въ тѣхъ случаяхъ, когда пузыриватые пустоты принимаютъ значительную величину, онѣ получаютъ вслѣдствіе правильной удлиненно-чечевицеобразную форму, располагаются боковыми сторонами параллельно висячему и лежащему бокамъ жилы и сопровождаются цѣлымъ рядомъ расположенныхъ однѣ за другими по линіи простиранія жилы болѣе мелкихъ пустотъ, также правильной чечевицеобразной формы. Напротивъ, въ другихъ случаяхъ,

\*) Такъ названа эта порода впервые *Густавомъ Розе* (Mineralogisch-geognostische Reise, стр. 592). *Бернардъ-фонъ-Ботта* (Der Altai, стран. 226) называетъ ее *трианномъ* и основываетъ свое предположеніе на сходствѣ этой породы по ея высшему виду со Змѣиногогорскимъ траппомъ, изслѣдованнымъ *Штелингеромъ*. По моимъ микроскопическимъ изслѣдованіямъ порода эта отличается отъ Змѣиногогорскаго траппа своимъ минералогическимъ составомъ, а потому для нея я удерживаю прежнее данное ей *Г. Розе* наименованіе, но долженъ оговорить, что подъ этимъ именемъ я разумѣю породу въ ея первоначальномъ состояніи, т. е. когда она содержала порфириводно-вкрапленные кристаллы авгита: въ настоящемъ-же ея состояніи она является чрезвычайно измѣненной и метаморфизованной. Полевой шпатъ ея, вѣроятно *лабрадоръ*, совершенно разрушенъ; основная масса также сильно разрушена, имѣетъ рыхлый пористый видъ и переполнена прекрасными кристаллами *стартаго колчедана*, представляющими продуктъ позднѣйшей кристаллизаціи. Кристаллы авгита превращены въ *хлоритъ*, образующій удлиненные, сильно сплюснутые чечевицеобразныя скопленія чешуекъ темно-зеленаго цвѣта. Въ продольномъ разрѣзѣ жилы, т. е. въ поверхности параллельной ея висячему и лежащему бокамъ, скопленія хлорита имѣютъ видъ неправильныхъ пятенъ порфириводно-расположенныхъ на болѣе свѣтломъ фонѣ породы; въ поперечныхъ-же разрѣзахъ жилы эти скопленія имѣютъ удлиненную форму и располагаются какъ между собою, такъ и съ боками жилы параллельно, обуславливая этимъ то флюидальное строеніе, которое порода имѣла съ самаго начала. Именно, можно полагать, что во время изверженія породы кристаллы авгита въ ней были уже вполнѣ сформированы и имѣли таблитообразный видъ, располагались въ направленіи течения, т. е. плоскими сторонами параллельно висячему и лежащему бокамъ.

Руководствуясь принятой въ Петрографіи терминологіей, я нахожу наиболѣе приличнымъ эту породу именовать *хлоритовымъ порфиритомъ*. Въ тѣхъ случаяхъ, когда она приобретаетъ сланцеватое сложеніе, она переходитъ въ *хлоритовый сланецъ*, а когда получаетъ зернистое строеніе, то переходитъ въ *хлоритовую породу*.

Такъ называемый *Змѣиногорскій триантъ* представляетъ тонко-зернистую породу сѣровато-лило-черновато-зеленаго цвѣта и по изслѣдованію *Штелингера* состоитъ изъ водно-прозрачныхъ, подобныхъ брускамъ, штриховатыхъ кристалловъ клиновиднаго полевого шпата (*лабрадора*), черныхъ непрозрачныхъ зеренъ *манганита*, топаково-бурыхъ чешуекъ *иптерсенита* и свѣтло-зеленыхъ, скученныхъ пучками игольчатъ *фистациита* (продуктъ превращенія авгита). См. «Der Altai», стран. 120.

когда жила переполняется многими болѣе мелкими пузыристыми пустотами, онѣ получаютъ неправильный видъ и располагаются на поверхности постороннихъ обломковъ, заключающихся въ жильной массѣ. Наконецъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда пузыристыя пустоты пріобрѣтаютъ видъ мелкихъ поръ, онѣ распределяются въ колчеданистой массѣ довольно равномерно.

При изслѣдованіи такихъ *пористыхъ колчедановъ* всегда оказывается, что они переполнены кромѣ того мельчайшими часто совершенно перетертыми обломками окружающихъ породъ и принимаютъ характеръ брекчій, въ которыхъ основная масса, или цементъ преобладаетъ надъ обломками. Такія брекчій иначе не могутъ произойти, какъ путемъ инъекціоннымъ, и потому по справедливости могутъ быть названы *инъекціонными брекчійми*.

Отъ принятія большого количества постороннихъ включеній, что чаще всего бываетъ на выклиниваніяхъ и въ суженіяхъ жилъ, расплавленная колчеданистая масса очевидно должна была охладиться и придти въ густое тѣстообразное состояніе. Мелкіе пузырьки газа уже не могли такъ легко между собою соединяться и принимать правильную чечевицеобразную форму, какъ въ первоначальномъ жидкомъ тѣтѣ. Поэтому они принимали неправильный видъ. Въ тѣхъ частяхъ жилы, гдѣ находились главные каналы инъекцій и гдѣ охлажденіе не имѣло вліянія, изливавшаяся масса сохраняла свое жидкое состояніе, и здѣсь, благодаря меньшему сдѣленію между частицами колчедана, выдѣлявшіеся пузырьки легко между собою соединялись и давали большіе пузыри правильной удлинненно-чечевицеобразной формы. При дальнѣйшемъ движеніи колчеданистой магмы отъ такихъ пузырей съ задняго конца ихъ послѣдовательно отдѣлялись части и, располагаясь одні за другими, дали цѣлый рядъ болѣе мелкихъ чечевицеобразныхъ пустотъ съ постепенно уменьшающеюся величиною.

Какъ извѣстно, изверженіе горныхъ породъ всегда сопровождается выдѣленіемъ водяныхъ паровъ. Поэтому, надо полагать, что и пузыристыя пустоты, наблюдаемая въ колчеданистыхъ рудныхъ жилахъ Зыряновскаго мѣсторожденія, обязаны своимъ образованіемъ водянымъ парамъ, которые выдѣлялись изъ расплавленной колчеданистой массы въ видѣ мельчайшихъ пузырьковъ, собирались въ большіе пузыри и затѣмъ, подходя къ стѣнкамъ жильныхъ трещинъ, либо находили себѣ свободный выходъ въ разслоенныя и перетертыя окружающія породы, либо вълѣдствіе сгустившагося состоянія колчеданистой массы въ ней оставались. Эти пары находились подъ громаднымъ давленіемъ и его

уравновѣшивали своею собственною упругостью. Но затѣмъ, когда колчеданистая масса охлаждалась, они переходили въ капельно-жидкое состояніе и теряли упругость. Этимъ объясняется, почему въ настоящее время при обнаженіи забоевъ порохострѣльной работой, когда толщина стѣнокъ пузырей уменьшается, они не производятъ взрывовъ.

Ясно также, что и послѣ образованія большихъ пузырей изъ массы колчедана не переставали выдѣляться мелкіе пузырьки водянаго пара. Эти пузырьки, приходя въ соприкосновеніе съ большими пузырями, въ коихъ давленіе вслѣдствіе охлаждения и пониженія температуры должно было уменьшиться, проникали въ нихъ черезъ стѣнки и тамъ лопались. При этомъ отдѣлявшіяся частицы расплавленной колчеданистой массы должны были растрескиваться и обращаться въ пыль сѣрнистыхъ металловъ, которая теперь въ видѣ *сажистаго колчедана* покрываетъ внутреннія стѣнки пузырей. Поверхность этихъ стѣнокъ въ силу такого происхожденія имѣетъ неровный бугорчатый видъ.

Иногда на внутренней поверхности стѣнокъ выкристаллизовывались въ видѣ друзъ различные сѣрнистые металлы, входящіе въ составъ колчеданистой массы, а въ соприкосновеніи со стѣнками выдѣлялся *сербристый фальерцъ* въ видѣ неправильныхъ сплошныхъ массъ, а частью въ видѣ кристалловъ и кристаллическихъ друзъ.

Только изверженнымъ путемъ могли произойти всѣ тѣ явленія, которыя въ настоящее время мы наблюдаемъ внутри колчеданистыхъ массъ Зыряновскихъ рудныхъ жилъ. Кромѣ присутствія флюидально расположенныхъ пузырей, особенно характернымъ признакомъ является присутствіе въ нихъ со всѣхъ сторонъ окруженныхъ массою колчедана параллелепипедальныхъ кусковъ метаморфизованнаго авгитоваго порфира. Эти куски нигдѣ не соприкасаются со стѣнками жилъ, т. е. съ нихъ висачимъ и лежащимъ бокамъ, и потому, будучи ничѣмъ не поддерживаемы, могли попасть въ колчеданистую массу только при условіи огнежидкаго тѣстообразнаго ея состоянія. Именно, нужно полагать, что полужидкая колчеданистая масса при своемъ изверженіи, приходя въ соприкосновеніе съ раздробленными параллелепипедальною отдѣльностью жилами авгитоваго порфира, отрывала отъ нихъ части и увлекала кверху. Въ настоящее время такіе куски м. авгитоваго порфира съ рѣзкими остроугольными краями и углами мы встрѣчаемъ внутри жилъ на каждомъ шагѣ. Многіе изъ нихъ показаны на прилагаемыхъ детальныхъ планахъ. Здѣсь же показаны и нѣкоторыя наиболѣе крупныя пузырьстыя цуетоты, а также включенія обломковъ метаморфическаго сланца, роговика и выдѣленія кварца; мелкія же флюидально расположенныя

пузыристыя пустоты и поры по малости масштаба не могли быть выражены, а также и флюициальная структура колчедана, происходящая от выдѣленія среди буровато- или желтовато-сѣрой мелкозернистой массы сплошныхъ массъ мѣднаго колчедана, также не могла быть показана.

При этомъ слѣдуетъ пояснить, что наблюдающуюся въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ *флюициальную структуру* ни въ какомъ случаѣ нельзя смѣшивать съ *коркообразнымъ строеніемъ*. Последнее обусловливается *разновременнымъ отложеніемъ* слоевъ разнаго минеральнаго состава; напротивъ, флюициальная структура обусловливается *выдѣленіемъ* изъ расплавленной колчеданистой массы нѣкоторыхъ изъ веществъ, входящихъ въ ея составъ, напримѣръ цинковой обманки или мѣднаго колчедана, во время самаго изверженія, пока колчеданистая масса еще не успѣла вполне отвердѣть. На сколько корки по разновременности своего отложенія и различію минералогическаго состава и группировки рѣзко одна отъ другой отдѣляются, на столько же флюициальныя выдѣленія, какъ одновременнаго съ окружающей массой образованія, слабо отъ нея отдѣляются и образуютъ постепенный незамѣтный въ нее переходъ, обусловливаемый постепеннымъ увеличеніемъ нѣкоторыхъ изъ составныхъ частей колчедана на счетъ другихъ.

Характернымъ представляется слѣдующій фактъ: авгитовый порфиръ, являющійся въ видѣ включеній въ колчеданистую массу, имѣетъ параллелепипедальную форму, отдѣльность и сплошное строеніе; напротивъ, авгитовый порфиръ, находящійся внѣ жилъ и составляющій ихъ висячій и лежащій бока, имѣетъ ясное сланцеватое сложеніе и является въ видѣ *зеленокаменнаго сланца*; фельзитъ же, какъ включенный въ колчеданистую массу, такъ и входящій въ составъ висячаго и лежачаго боковъ жилъ, имѣетъ только сланцеватое строеніе и лишь въ нѣкоторомъ удаленіи отъ жилъ сохраняетъ свою сложную кляважную отдѣльность. Изъ этихъ фактовъ ясно, что фельзитъ еще до изверженія рудныхъ жилъ имѣлъ въблизи жильныхъ трещинъ сланцеватое сложеніе, а авгитовый порфиръ приобрѣлъ его только послѣ изверженія колчеданистыхъ массъ; что фельзитъ былъ расслоенъ давленіемъ, проявившамся при изверженіи жилъ авгитоваго порфира, а жилы авгитоваго порфира были расслоены давленіемъ, вызваннымъ изверженіемъ колчеданистыхъ жилъ; слѣдовательно *жилы авгитоваго порфира въ Зырянскомъ мѣсторожденіи новѣе жилъ фельзита, а рудныя жилы новѣе жилъ авгитоваго порфира*. Кромя того доказательствомъ этихъ соотношеній могутъ еще служить общія стратиграфическія свойства

залеганія этихъ породъ, а главное, отсутствіе въ фельзитѣ включеній авгитоваго порфира.

Къ числу характерныхъ признаковъ изверженнаго происхожденія Зырянскихъ рудныхъ жилъ можно еще отнести присутствіе въ висячемъ и лежачемъ бокахъ жилъ, въ составляющемъ ихъ сланцѣ въ близкомъ соосѣдствѣ съ жилами *оставшихся отъ жмгъ частей колчедана*, которыя были совершенно перетерты, перемѣшаны со сланцемъ и являются въ видѣ *сажистаго колчедана*. Отъ своего висячаго и лежачаго боковъ жилы отдѣляются зальбандами, имѣющими видъ трещинъ, которыя выполнены продуктами перегирания окружающихъ породъ, а главнѣйше сажистымъ колчеданомъ.

Извергавшаяся масса колчедана, однако, не была вполне жидкая. Имѣются данныя, которыя показываютъ, что по крайней мѣрѣ мѣстами она была полужидкая, или тѣстообразная. Это *скрученные куски сланца*, заключенные внутри колчедана. Въ одномъ именно мѣстѣ внутри колчедана мною найдено включеніе сланца, которое было скручено въ трубку. Явленіе это не иначе могло произойти, какъ при условіи полужидкаго состоянія расплавленной колчеданистой массы. Оно указываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ, что внутри этой массы существовали круговороты, происходившіе вслѣдствіе дѣйствія пары силъ. Почему пластинка сланца при загибаніи въ трубку не разломалась на части, а напротивъ изогнулась какъ упругое тѣло, объясняется громаднымъ давленіемъ, подъ которымъ она находилась въ массѣ колчедана.

Объясняя присутствіе пузырчатыхъ пустотъ въ массѣ колчедана выдѣленіемъ при его изверженіи большого количества водяныхъ паровъ, мы имѣемъ основаніе допустить возможность присутствія въ немъ водныхъ минераловъ. Не смотря однако на это обстоятельство, при изслѣдованіи колчедановыхъ рудныхъ жилъ въ массѣ ихъ не было встрѣчено ни одного ни воднаго, ни углекислаго минерала.

Я разумѣю здѣсь, конечно, нижніе горизонты жилъ, гдѣ онѣ находятся въ своемъ первоначальномъ состояніи, а не верхніе (железная голова), гдѣ колчеданы дѣйствіемъ метеорныхъ агентовъ разложены и превращены въ охристыя руды со многими вторичными минералами, и водными, и углекислыми. Понятно, что часть углекислыхъ растворовъ, образующихся отъ дѣйствія метеорныхъ водъ на верхніе горизонты жилъ, могла спускаться также по трещинамъ въ нижніе горизонты и здѣсь осаждала углекислые минералы. Но такъ какъ въ самомъ колчеданѣ никакихъ трещинъ нѣтъ, то явленія эти могли происходить только гдѣ либо внѣ его въ висячемъ и лежачемъ бокахъ жилъ. Развѣ



только тѣ сажистые колчеданы, которые находятся на границѣ охристыхъ рудъ съ колчеданистыми, могли получить этимъ путемъ нѣкоторое количество углекислой извести; въ всячемъ же и лажачемъ бокахъ жилъ въ окружающихъ породахъ вездѣ, гдѣ проходятъ болѣе или менѣе значительныя трещины, встрѣчающіеся имъ на пути колчеданы, отставшіе отъ жилы при ея изверженіи, являются въ большей или меньшей степени разложенными и превращенными либо въ окисленные, либо въ углекислыя соединенія, либо наконецъ въ водныя кремнекислыя, напримѣръ охры, цинковый шпатель, галмей.

Не смотря однако на отсутствіе въ колчеданахъ водныхъ и углекислыхъ минераловъ въ свободномъ состояніи, тѣ девять генеральныхъ пробъ, которыя были мною лично приготовлены изъ колчедановъ для нижнихъ горизонтовъ и для которыхъ въ Барнаульской лабораторіи были сдѣланы полныя химическіе анализы, обнаружили содержаніе углекислой извести:

0,11    Слѣдъ    Слѣдъ    0,90    0,09    0,80    0,12    и    2,92%.

Это непостоянное количество углекислой извести въ колчеданѣ очень просто объясняется присутствіемъ обломковъ авгитоваго порфира и фельзита, которые въ немъ заключаются. Такъ *В. ф. Котта* на страницѣ 227 своего сочиненія «*Der Altai*» приводитъ пять анализовъ авгитоваго порфира изъ Зыряновскаго рудника, которые были сообщены ему въ Барнаулѣ. По этимъ анализамъ количество углекислой извести въ авгитовомъ порфирѣ доходитъ до 6,18%. Кроме того и многіе фельзиты Зыряновскаго рудника сильно проникнуты углекислой известью. Для примѣра можно привести таковыя изъ Покровскаго кварцлага на 10 этажѣ. Теперь понятно, что отъ содержанія обломковъ этихъ породъ въ колчеданѣ должно обнаружиться по анализамъ присутствіе незначительнаго количества углекислой извести. Но ни свободной углекислой извести, ни водныхъ минераловъ въ колчеданѣ нельзя было найти.

За то очень часто въ массѣ колчедана наблюдаются выдѣленія кварца. Эти выдѣленія имѣютъ видъ неправильныхъ пятенъ, либо продолговатыхъ прожилковъ \*). Послѣдніе въ массѣ колчедана всегда располагаются своимъ длиннымъ измѣреніемъ параллельно зальбандамъ жилы, слѣдовательно флюидално. Что это не настоящіе прожилки, выполняющіе раньше образовавшіяся трещины, а одновременныя съ

\*) Сравни. Табл. 5.—15 этажъ. Станъ *СТ* и другія мѣста.

окружающей ихъ массой выдѣленія, доказывается кромѣ того тѣмъ, что они не имѣютъ рѣзкихъ краевъ и переходятъ въ нее постепенно.

Разсматривая колчеданъ внимательно подъ лупой, можно замѣтить, что кварцъ въ него входитъ даже какъ одна изъ главныхъ составныхъ частей. Впрочемъ, въ этомъ еще легче можно убѣдиться, если разсматривать охристыя руды верхнихъ горизонтовъ, представляющія ничто иное, какъ разложившеся метеорными агентами колчеданы. Именно, заключающіеся въ этихъ рудахъ сѣрнистые металлы окислены и частью растворены и удалены, частью же превращены въ охристыя, углекислыя и водныя кремнекислыя соединения; кварцъ же, первоначально содержавшійся въ рудахъ, не могъ подвергнуться при этомъ процессѣ никакому превращенію, а потому остался въ нихъ въ своемъ первоначальномъ видѣ и, смотря по количеству его въ рудѣ, образуетъ либо пористыя, сильно проникнутыя охрами массы, либо же является подмѣшаннымъ въ охрахъ въ видѣ мелкаго *кварцевого песка*.

Такимъ образомъ колчеданъ надо считать агрегативною смѣсью различныхъ сѣрнистыхъ металловъ съ кварцемъ и примѣсью перетертыхъ обломковъ окружающихъ породъ. Такъ какъ эти перетертые обломки не расплавились и не растворились въ массѣ колчедана, то, надо полагать, извергавшаяся колчеданистая магма имѣла не очень высокую температуру. Къ этому же выводу пришли ученые и относительно многихъ другихъ плутооническихъ породъ.

Выдѣленія кварца въ массѣ колчедана распредѣляются частью внутри самой массы, частью же въ соприкосновеніи съ посторонними включениями и частью наконецъ въ соприкосновеніи жилы съ ея зальбандами. Въ последнемъ случаѣ выдѣленія кварца принимаютъ видъ прожилковъ соприкосновенія, но тѣмъ отъ нихъ отличаются, что, отдѣляясь рѣзко отъ зальбандовъ жилы, они съ другой стороны постепенно сливаются съ колчеданомъ. Кромѣ всѣхъ этихъ формъ кварцъ въ мѣстороженіи является еще въ видѣ *продолжений апофизъ*, какъ *продолженіе выклиниваній* рудныхъ жилъ и наконецъ въ формѣ самостоятельныхъ жилъ и прожилковъ въ окружающихъ породахъ. Но эти жилы и прожилки при ближайшемъ ихъ преслѣдованіи всегда оказываются въ связи съ самими жилами. Характерный случай этого рода, именно перехода колчеданистыхъ апофизъ въ кварцевыя, можно наблюдать по Третьей вѣтви на горизонтѣ 16-го этажа. (См. детальный планъ, табл. 5).

Замѣчательны также выдѣленія *серебристаго фальзерца* изъ массы колчедана. Эти выдѣленія происходятъ въ тѣхъ самыхъ мѣстахъ, въ

которых образуются выдѣленія кварца, именно, гдѣ масса колчедана соприкасается съ ея висячимъ и лежачимъ бокомъ, въ выклиниваніяхъ и вокругъ постороннихъ включеній и пузыристыхъ пустотъ, но никогда выдѣленія фальэрца не являются какъ продолженія апофизъ или въ формѣ самостоятельныхъ жилъ и прожилковъ, свойственныхъ кварцу. Принимая инжекціонную теорію происхожденія жилъ, мы должны допустить, что эти выдѣленія фальэрца, какъ происходящія въ мѣстахъ прикосновенія колчедана съ окружающими породами и включеніями, обусловлены были пониженіемъ температуры колчедана въ этихъ мѣстахъ. Такъ какъ фальэрць несравненно богаче серебромъ, нежели равномерно зернистая колчеданистая масса, то становится также яснымъ, что всѣ эти мѣста служили концентраторами серебра. *Золото* въ свободномъ состояніи выдѣлялось здѣсь же.

Кромѣ выдѣленій кварцъ въ Зырянскомъ мѣстороженіи, какъ мы говорили уже, является также въ видѣ настоящихъ прожилковъ и жилъ, т. е. какъ выполненіе раньше образовавшихся трещинъ. Эти прожилки и жилы имѣютъ непосредственную и тѣсную генетическую связь съ самыми жилами, а именно въ слѣдующемъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ со стороны висячаго и лежачаго боковъ къ главной жильной трещинѣ примыкаютъ болѣе мелкія трещины, тамъ колчеданъ рудной жилы проникаетъ въ нихъ въ видѣ апофизъ. Эти апофизы никогда не идутъ на всю длину трещинъ, а заходятъ только въ ихъ устья; на остальномъ же протяженіи боковыя трещины являются выполненными кварцемъ, который такимъ образомъ составляетъ какъ бы продолженіе апофизъ. И такъ, оказывается, что по боковымъ тонкимъ трещинамъ кварцевое вещество проникало дальше, нежели колчеданистое, и слѣдовательно находилось въ болѣе жидкомъ растворѣ. И на самомъ дѣлѣ, мельчайшія трещинки, часто до 1 миллиметра толщины, являются выполненными кварцемъ; напротивъ колчеданъ образуетъ только короткіе и толстые, часто бутылкообразные, отпрыски отъ главной жилы, которые какъ по формѣ, напоминающей вѣтки, такъ и по своимъ относительнымъ размѣрамъ, соответствуютъ болѣе густому тѣсту.

Всѣ эти явленія очень просто объясняются инжекціонной теоріей, если мы предположимъ только, что колчеданы, извергавшіеся изъ вѣдръ земли, были не только въ расплавленномъ состояніи, но кромѣ того содержали *перегрѣтую подъ большимъ давленіемъ воду*. Встрѣчая боковыя трещины, колчеданъ проникалъ въ нихъ лишь на незначительную величинѣ, охлаждался и переходилъ въ твердое состояніе; перегрѣтая же вода, содержащая въ растворѣ кремнеземъ, выжималась подъ давле-

ніемъ въ видѣ болѣе подвижной жидкости, далеко проникала по трещинамъ въ окружающія породы и тамъ изъ нея выдѣлялся кварцъ.

Любопытное явленіе, могущее вмѣстѣ съ тѣмъ служить хорошимъ доказательствомъ нашей нижекціонной теоріи, наблюдается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Зыряновскаго рудника. Оно заключается въ томъ, что колчеданистые отпрыски, отходящіе отъ главной жилы, почти никогда не находятся съ нею въ непосредственномъ соединеніи, напротивъ, отдѣляются посредствомъ тѣхъ же трещинъ, которыя составляютъ висячій или лежачій зальбандъ жилы. Эти трещины выполнены продуктами перетиранія частью самыхъ жилъ (сажистый колчеданъ), частью граничащей съ ними породы.

Такъ, напримѣръ, на горизонтѣ разработокъ 15-го этажа въ лежачемъ боку Софійскаго выклиниванія Третьей вѣтви (см. детальный планъ, табл. 2), въ томъ мѣстѣ, гдѣ взять образецъ № 767, отъ жилы отходитъ почти подъ прямымъ угломъ небольшая апофиза. Эта апофиза въ мѣстѣ притыка къ жилѣ выполнена кварцемъ, а на остальной длинѣ колчеданомъ, быстро выклинивается и уходитъ въ стѣну. Съ жилой она не сливается непрерывно; напротивъ, отдѣляется отъ нея той же трещиной, которая составляетъ лежачій зальбандъ жилы, такъ что по одну сторону этой трещины кварцъ апофизы, а по другую колчеданъ жилы.

Если бы жильныя трещины Зыряновскаго мѣсторожденія были бы выполнены посредствомъ водныхъ растворовъ или путемъ сублимации, то отпрыски жилъ должны были бы находиться съ ними въ непосредственной связи, такъ что отпрыски составляли бы непосредственное продолженіе жильной массы въ боковую породу. Если же этого не наблюдается, напротивъ, отпрыски отдѣляются отъ жилы посредствомъ трещины, то это значить, что отпрыски вмѣстѣ съ окружающей ихъ породой относительно самой жилы передвинулись или, наоборотъ, жила послѣ ея образованія оторвалась отъ своихъ отпрысковъ и относительно ихъ передвинулась. Но при какихъ условіяхъ такое передвиженіе было возможно?

Если бы жильная трещина имѣла бы вполне правильный доскообразный видъ, то передвиженіе жилы относительно ея висячаго или лежачаго боковъ было бы возможно и въ томъ случаѣ, если бы ея выполненіе находилось въ отвердѣвшемъ уже состояніи. Но такъ какъ жила по своему простиранію образуетъ и вздутія и суженія и кромѣ того изгибается волнообразно, причѣмъ ея бока также не удовлетворяютъ условію правильныхъ цилиндрическихъ поверхностей, то такое передвиженіе по одному изъ ея зальбандовъ при условіи твердаго со-

стоянія ея выполненія становится очевидно невозможнымъ. Поэтому необходимо предположить, что внутреннее выполненіе жилы при передвиженіи по одному изъ ея боковъ было въ подвижномъ, и именно въ густомъ тѣстообразномъ состояніи. И на самомъ дѣлѣ, при условіи этого предположенія описываемое нами явленіе могло произойти слѣдующимъ путемъ.

Неправильная волнообразно изгибающаяся жильная трещина выполнилась тѣстообразной колчеданистой массой. Эта масса выполнила также и устья всѣхъ боковыхъ трещинъ, находящихся въ висячемъ и лежащемъ бокахъ жильной трещины. Но изверженіе колчеданистой магмы послѣ этого не прекратилось; напротивъ, она продолжала изливаться подъ громаднымъ давленіемъ. Измѣняя свободно свою форму въ зависимости отъ вида жильной трещины, она постепенно подвигалась кверху. При этомъ, очевидно, прожилки ея висячаго и лежачаго боковъ должны были отстать отъ главной жилы и отдѣлиться отъ нея зальбандами, что мы и наблюдаемъ на самомъ дѣлѣ.

Такимъ образомъ, боковые прожилки представляютъ намъ одно изъ лучшихъ доказательствъ изверженнаго происхожденія Зыряновскихъ рудныхъ жилъ. Въсѣтъ съ этимъ они даютъ намъ поводъ раздѣлить такъ называемые зальбанды жилъ на двѣ категоріи. Именно, къ одной изъ нихъ слѣдуетъ отнести плоскіе зальбанды, т. е. такіе, которые имѣютъ видъ плоскихъ поверхностей; къ другой—неправильно изгибающіеся зальбанды. Разница между тѣми и другими заключается въ слѣдующемъ.

*Плоскіе зальбанды* допускаютъ движеніе висячаго и лежачаго боковъ жилы по самой жилѣ и движеніе самой жилы, т. е. ея выполненія, по висячему и лежачему боку, все равно, будетъ ли при этомъ движеніи выполненіе жилы находиться въ твердомъ или жидкомъ состояніи.

*Неправильно-изгибающіеся зальбанды* не допускаютъ движенія боковъ жилы по самой жилѣ, но допускаютъ движеніе самой жилы по ея бокамъ при условіи мягкаго тѣстообразнаго состоянія выполняющей ея массы. Поэтому неправильно изгибающіеся зальбанды могутъ служить доказательствомъ изверженнаго происхожденія тѣхъ жилъ, въ которыхъ они наблюдаются.

Съ перваго раза казалось бы, что этому нашему выводу можно противопоставить случай, когда пластовая жила, образовавшаяся путемъ инфильтраціи, будетъ впослѣдствіи подвержена изгибу вмѣстѣ съ окружающей породой. Но этотъ случай отъ разсмотрѣннаго только что будетъ отличаться тѣмъ, что здѣсь зальбанды обихъ боковъ будутъ

между собою параллельны, т. е. по всему протяженію жилы будутъ находиться одинъ отъ другаго въ равномъ разстояніи. Если получатся пережимы, то только въ опредѣленныхъ мѣстахъ, напримѣръ въ сѣдлахъ или котловинахъ. Кроме того, въ самой жилѣ должны будутъ обнаружиться какіе либо признаки нарушенія ея первоначальнаго вида. Наконецъ, этимъ путемъ инфильтраціонныя жилы никакъ не могутъ принять форму *втековъ*, которые остаются по прежнему характерными формами инъекціонныхъ жилъ.

Горячіе пары, которые выдѣлялись изъ колчедановъ при ихъ изверженіи, проникали въ окружающія породы по мельчайшимъ трещинамъ и порамъ. Но трудно сказать, имъ ли обязана та *гидато-термическая метаморфизація*, которая наблюдается въ бокахъ жилъ и благодаря которой зеленый камень и фельзитъ въ соприкосновеніи съ рудными и кварцевыми жилами обратились въ особые *кристаллическіе метаморфическіе сланцы* фельзитовый и зеленокаменный или же эти пары проникали изъ вѣдръ земли независимо отъ изверженія жилъ. Метаморфизація при этомъ какъ для одной, такъ и для другой породы была двухъ родовъ, а именно: породы эти либо *хлоритизировались*, т. е. проникались чешуйками хлорита, либо *серпентинизировались*, т. е. обращались въ змѣевикъ (серпентинъ). Такъ, авгитовый порфиръ давалъ

1) *Темно-зеленый тальковато-змѣвиковый сланецъ* и

2) *Хлоритовый крупно-чешуйчатый сланецъ*;

фельзитъ давалъ

3) *Светло-зеленый тальковато-змѣвиковый сланецъ* и

4) *Фельзитовый сланецъ* съ мелкими блестками бѣлаго хлоритоваго минерала серицита—серицитовый сланецъ \*).

Мною замѣчено, что всѣ эти сланцы являются при слѣдующихъ условіяхъ:

Хлоритовый крупночешуйчатый сланецъ образуется въ соприкосновеніи съ кварцевыми прожилками и кварцевыми выклиниваніями рудныхъ жилъ. При этомъ какъ въ кварцѣ, такъ и въ хлоритовомъ сланцѣ, а особенно въ поверхности ихъ соприкасанія попадаются вкрапленія *золота*. Кроме того, зеленокаменный сланецъ обращается въ хлори-

---

\*) Хлоритовый сланецъ впервые опредѣленъ въ Зырянскомъ мѣстороженіи *Бернардъ фонъ Котта*. См. «Der Altai» стр. 226. На частое превращеніе зеленыхъ камней на Алтай въ серпентины также впервые было указано *Коттой*. См. тамъ-же, стр. 88.

О процессѣ хлоритизированія заключающагося въ диабазѣхъ пироксена, а также о процессѣ серпентинизаціи см. «Геологія настоящаго времени» *Б. ф. Котта* (перев. *Таскина*), стр. 22 и 58.

товый, если, находясь на продолжении жилы, онъ сильно проникается колчеданами и принимаетъ видъ оруженълаго сланца или *фальбандовъ*.

Какъ извѣстно, подъ этимъ именемъ разумѣются такіе кристаллическіе сланцы (роговообманковый, тальковый, хлоритовый и слюдяной), которые содержатъ тонкія пылеобразныя вкрапленія колчедановъ, расположенныя по сланцеватости породы. Выраженіе «фальбандъ» происходитъ изъ Конгсберга въ Норвегіи, гдѣ нѣмецкіе горнорабочіе обозначали этимъ именемъ такіе слон, оруженълые колчеданомъ, которые въ слѣдствіе вывѣтриванія принимаютъ блеклый видъ (*fahl*—блеклый, *Band*—полоса).

Такъ какъ фальбанды въ Зырянскомъ мѣстороженіи находятся на продолженіи рудныхъ жилъ, а въ бокахъ ихъ располагаются такимъ образомъ, что всегда указываютъ на прониканіе растворовъ по сланцеватости породы, то ихъ я принимаю за результатъ жидкой инфильтраціи тѣхъ растворовъ, которые получались чрезъ выжимку колчеданистой магмы. Такимъ образомъ по нашей теоріи

- 1) Колчеданы составляютъ результатъ *водо-огненной инжекціи*;
- 2) Сплошной кварцъ съ оруженълостями — результатъ *водной инжекціи* и
- 3) Фальбанды — результатъ *инфильтраціи*.

Оруденяющіе фальбанды сѣрнстые металлы крупно кристаллизуются. Цинковая обманка является въ этомъ случаѣ въ видѣ *огненной обманки*.

Включенія авгитоваго порфира, попавшія въ массу колчедана, обращены въ рыхлую породу—*диабазовый туфъ* съ обильными вкрапленіями кристалловъ сѣрнаго колчедана. Свѣтлый фельзитовый (серпичитовый) сланецъ получается въ тѣхъ случаяхъ, когда метаморфизація подвергается твердая или сильно кремнеземистая разность фельзита. Во всѣхъ же прочихъ случаяхъ та и другая порода превращаются въ тальковато-змѣвниковые сланцы, а именно: фельзитъ обращается въ свѣтлый, а авгитовый порфиръ — въ темный тальковато-змѣвниковый сланецъ.

*Густавъ Розе* \*) описалъ фельзитовый сланецъ Зырянскаго мѣстороженія подъ именемъ глинистаго. Но такъ какъ съ этимъ именемъ принято соединять понятіе о породѣ осадочной, а не изверженной, то я считаю болѣе правильнымъ называть Зырянскіе сланцы, образовав-

\*) Mineralogisch-geognostische Reise, стр. 590.

пиеся чрезъ разслоеніе фельзитовой породы, фельзитовыми сланцами; въ тѣхъ же случаяхъ, когда они кромя того подверглись процессу метаморфизаціи и проникнулись листочками бѣлаго хлоритоваго минерала серицита, серицитовыми сланцами.

*Бергардъ фонъ Котта* \*) отличаетъ въ Зырянскомъ мѣсторожденіи глинистый и фельзитовый сланцы; но такъ какъ обѣ эти породы образовались чрезъ разслоеніе фельзита, то я не вижу повода къ такому подраздѣленію, тѣмъ болѣе съ причисленію глинистаго сланца къ девонской системѣ. На каждомъ шагѣ можно было убѣдиться, что сланцы Зырянскаго мѣсторожденія образуютъ явные переходы въ фельзиты, слѣдовательно въ породы изверженныя, а потому никакихъ окаменѣлостей содержать не могутъ. Ни изъ распросовъ старожиловъ, ни изъ мѣстныхъ коллекцій не видно было, чтобы когда нибудь въ сланцахъ Зырянской рудной горы были бы находимы какія либо окаменѣлости. Поэтому невольно приходится предположить, не были ли къмѣ либо встрѣчающіеся въ фельзитѣ и фельзитовомъ сланцѣ желваки либо твердой *фельзитово-роговой породы* приняты за ядра какихъ либо раковинъ. На эти желваки уже указывалъ *Г. Розе* \*\*). Я ихъ встрѣчалъ на каждомъ шагѣ на поверхности Рудной горы. Они обладаютъ рѣже шарообразной, чаще же эллипсоидальной или чечевицеобразной формой, иногда причудливой неправильной и располагаются въ фельзитѣ или фельзитовомъ сланцѣ флюидально \*\*\*).

Образованіе въ однихъ случаяхъ хлоритоваго, а въ другихъ змѣвиковаго сланцевъ, надо полагать, зависѣло отъ количества паровъ воды, пропикавшихъ снизу. Такимъ образомъ мною замѣчено, что въ мѣстахъ раздува жилъ, гдѣ пролегалъ главные пути изверженія, окружающія породы превращены въ тальковато-змѣвиковый, а на выклиниваніяхъ въ хлоритовый сланецъ. При этомъ зеленый камень превращенъ въ темный черновато-зеленый, а фельзитъ въ свѣтлый сѣровато-зеленый

\*) «Der Altai», стр. 226.

\*\*) Mineralogisch-geognostische Reise. Erster Band. 1837 г., стр. 590.

\*\*\*) Внутри рудника, вследствие малой разницы въ окраскѣ этихъ желваковъ и окружающаго фельзита, на стѣнахъ выработокъ они только за вѣдомо и то съ трудомъ могутъ быть различены; на поверхности же горы, особенно въ разрѣзахъ, отчасти же и на выходахъ, когда порода подвергается вывѣтрянью, и вследствие его разложенія, эти желваки, какъ состоящіе изъ болѣе твердой и труднѣе вывѣтряннаго породы, особенно рѣзко выступаютъ на ея поверхности. Если процессъ разложенія уйдетъ далеко и порода обратится въ глину, то эти желваки, какъ пѣющіе болѣе относительный вѣсъ, спускаются внизъ до плотика и часто образуютъ настоящую розсыпь. Поверхность желваковъ часто покрыта чернымъ налетомъ, состоящимъ изъ порошковатыхъ окисловъ марганца, оставшихся отъ растворенія окружающаго массы.



тальковато-змѣвниковый сланецъ. Предположимъ ли мы, что пары выходили изъ колчеданистой магмы или самостоятельно проникали изъ нѣдръ земли, во всякомъ случаѣ ясно, что главные пути ихъ должны были совпадать съ главными путями колчеданистыхъ изліяній, и потому есть основаніе предполагать, что въ мѣстахъ раздува, гдѣ породы превращены въ змѣвникъ, выдѣленіе паровъ было наиболѣе сильное, а въ выклиниваніяхъ, гдѣ окружающія породы превращены въ хлоритъ, было наиболѣе слабое.

При этомъ нельзя обойти молчаніемъ мнѣніе *Котти* относительно происхожденія кристаллическихъ сланцевъ Алтая вообще. Онъ \*) полагаєтъ, что кристаллическіе сланцы на Алтаѣ произошли изъ осадочныхъ породъ, именно изъ глинистаго сланца, посредствомъ одного, хотя еще въ нѣкоторой степени не опредѣленнаго, процесса превращенія, причѣмъ нельзя признать вліянія эруптивнаго гранита, какъ причину превращенія, такъ какъ совершенно нерѣдко вполнѣ неизмѣнные глинистыя сланцы граничатъ непосредственно съ гранитомъ, въ то время какъ наоборотъ иногда довольно далеко отъ гранита изъ области осадочныхъ отложеній выступаютъ слюдяный, хлоритовый или роговообманковый сланцы.

Соглашаясь съ мнѣніемъ *Котти* относительно возможности происхожденія нѣкоторыхъ кристаллическихъ сланцевъ Алтая изъ породъ осадочныхъ, я остаюсь всетаки при томъ мнѣніи, что кристаллическіе сланцы Зырянска своимъ происхожденіемъ исключительно обязаны породамъ кристаллическимъ, такъ какъ, во-первыхъ, осадочныя породы въ Зырянскомъ мѣсторожденіи отсутствуютъ совершенно, во-вторыхъ, можно ясно наблюдать тамъ переходъ кристаллическихъ сланцевъ въ несомнѣнныя изверженныя породы: фельзитъ, фельзитовый порфиръ и зеленый камень.

Хотя все вообще породы болѣе или менѣе проницаемы для воды, но для превращенія массивныхъ породъ въ кристаллическіе сланцы, змѣвниковый и хлоритовый, необходимо было предварительное разслоеніе и обращеніе ихъ въ фельзитовый или зеленокаменный сланцы, такъ какъ только при этомъ условіи водяныя пары могли проникать въ нихъ въ достаточномъ количествѣ. Въ доказательство этого и безъ того довольно яснаго условія можно привести примѣръ *Заводинскаго мѣсторожденія*.

---

\*) См. «Der Altai», стр. 91. Также «Геологію настоящаго времени», стр. 44 и 48.

По вѣшнему виду оно совершенно не похоже на Зыряновское. Именно, здѣсь рудныя жилы имѣють сложный характеръ и представляють ничто иное, какъ жильную брекчію, состоящую по преимуществу изъ кварца. Окружающая порода не сланецъ, а массивный фельзитъ—порфиръ.

Разсматривая кварцевыя прожилки и жилы какъ вѣтви и выклиниванія колчеданнстыхъ рудныхъ жилъ, мы можемъ себѣ очень просто объяснить происхождение Заводинскаго мѣсторожденія тѣмъ, что оно есть выклиниваніе нѣкотораго, по близости существующаго такого же гигантскаго мѣсторожденія колчедана какъ и Зыряновское и что это выклиниваніе является здѣсь въ видѣ кварцевой жилы, которая по мѣрѣ ея выдвиганія подвергалась перетиранію, благодаря относительному движенію ея висячаго и лежачаго боковъ, причемъ получавшіеся продукты перетиранія снова связывались кварцемъ, который продолжалъ отлагаться изъ притекавшихъ вновь растворовъ. Несомнѣнно, что въ бока жилы происходило значительное выдѣленіе водяныхъ паровъ. Но такъ какъ, во-первыхъ, выдѣляясь на выклиниваніяхъ жилы, они не могли имѣть достаточно высокой температуры, во-вторыхъ, вследствие отсутствія разслоенія въ окружающемъ фельзитъ—порфирѣ не могли въ него проникать достаточно свободно, то и не произвели явленій метаморфизаціи. Вотъ почему въ Заводинскомъ мѣсторожденіи мы не наблюдаемъ ни змѣвковаго, ни хлоритоваго сланцевъ.

И такъ, убѣждаемся, что предварительное разслоеніе кристаллическихъ массивныхъ породъ для происхожденія кристаллическихъ сланцевъ необходимо\*).

Въ заключеніе относительно кристаллическихъ сланцевъ Зыряновскаго мѣсторожденія намъ нужно рѣшить еще слѣдующій вопросъ. Какъ извѣстно, превращеніе зеленыхъ камней въ змѣвники обусловливается разложеніемъ ихъ дѣйствіемъ углекислыхъ водъ. При этомъ кремнекислая известь, заключающаяся въ авгитѣ или роговой обманкѣ зеле-

---

\*) Вѣстѣ съ этимъ ясно, что если дѣйствіемъ водяныхъ паровъ будутъ подвергаться не разслоенныя массивныя породы, а одинаковаго съ ними химическаго состава глинистыя сланцы, то въ результатъ могутъ получиться тѣ же продукты, какъ и изъ кристаллическихъ породъ, т. е. змѣвниковый и хлоритовый сланцы.

Такимъ образомъ уже давно извѣстно, что осадочный глинистый сланецъ, содержащій окаменѣлости, переходитъ въ известно-слядяный сланецъ, въ слядяный сланецъ и наконецъ въ гнейсъ. Подобные переходы замѣчены также и между другими осадочными породами и кристаллическими сланцами. Породы эти нерѣдко обнаруживаютъ явный обломочный характеръ той породы, изъ которой произошли, въ рѣдкихъ случаяхъ сохраняють даже органическіе остатки.

ныхъ камней, разлагается и обращается въ углекислую известь и свободную кремнекислоту, которые уносятся далѣе, а по выдѣленіи избытка углекислоты, гдѣ либо осаждаются въ трещинахъ въ видѣ кварцево-известковошпатовыхъ прожилковъ; кремнекислая же магнезія, заключающаяся въ породѣ, какъ наиболѣе трудно растворимое въ содержащей углекислоту водѣ соединеніе, остается на мѣстѣ и обращается въ змѣевикъ.

Въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи мы и на самомъ дѣлѣ видимъ, что во многихъ мѣстахъ рудника различныя породы, но въ особенности змѣевиковый и хлоритовый сланцы, проникнуты кварцево-известковошпатовыми прожилками. Съ перваго раза казалось бы, что это явленіе очень просто объясняется дѣйствіемъ метеорныхъ водъ, которыя всегда содержатъ въ растворѣ свободную углекислоту, а падая на землю и проходя черезъ растительный слой, еще болѣе ею насыщаются. Но это объясненіе не можетъ быть принято по той же причинѣ, по какой нельзя принять образованіе въ настоящее время кварцево-колчеданистыхъ прожилковъ и жилъ.

Хотя намъ извѣстно, что при обыкновенныхъ условіяхъ можетъ кристаллизоваться и кварцъ и колчеданъ и углекислая известь, но нигдѣ на землѣ мы не видимъ, чтобы въ настоящее время въ ней существовали бы такіе источники, которые могли бы выдѣлять настоящія кварцевыя, колчеданистыя или известковошпатовыя жилы и прожилки. Значитъ, раньше существовали условія, при которыхъ эти, и нынѣ совершающіеся процессы, происходили съ несравненно болшею энергіею. Именно, надо полагать, что изъ глубокихъ нѣдръ земли въ прежнее время поднимались насыщенные углекислотою растворы, которые метаморфизовали породы и отлагали прожилки. Нѣтъ надобности непремѣнно допускать, что эти явленія происходили одновременно съ изверженіемъ колчедана. Они могли также ему предшествовать или происходить позже; они могли также происходить около такихъ трещинъ, по которымъ изверженіе колчедана не было.

И такъ, на основаніи всего сказаннаго можемъ отличить въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи слѣдующія разности кристаллическихъ сланцевъ.

## А. Метаморфическіе кристаллическіе сланцы, образовавшіеся изъ фельзитовыхъ породъ.

*Простымъ разслоеніемъ, происшедшимъ вслѣдствіе давленія, вызваннаго изверженіемъ зеленокаменныхъ жилъ.*

1) Мягкія разности фельзита при этомъ процессѣ превращаются въ *темный фельзитовый сланецъ*. Онъ составляетъ главную породу Зырянской Рудной горы и Солдатской сопки.

2) Болѣе твердая разности фельзита или роговиково-фельзитовыя породы, которыя образуютъ жилы, прожилки, чечевичеобразныя и наконецъ упоминавшіяся равнѣе желвакообразныя формы въ мягкомъ фельзитѣ, при разслоеніи обращаются въ *свѣтлый фельзитовый или роговиково-фельзитовый сланецъ*. Болѣе свѣтлая окраска и большая твердость этой породы по сравненію съ предыдущей обусловливаются большимъ содержаніемъ въ ея составѣ кремнекислоты.

3) Самыя твердыя разности фельзита или фельзитово-роговиковыя породы, образующія постепенный переходъ отъ предыдущихъ къ роговому камню, вслѣдствіе ихъ хрупкости могутъ расслаиваться только подъ большимъ давленіемъ, и потому только частью обращаются въ *роговиковый сланецъ*, частью же въ *роговиковыя брекчій*.

Если все эти сланцы послѣ процесса разслоенія подвергались еще гидатотермическому процессу хлоритизаціи или серпентинизаціи, то превращались въ слѣдующія разности.

### *Разслоеніемъ и гидато-термической метаморфизаціей.*

4) Изъ темныхъ, или мягкихъ разностей фельзитоваго сланца—*свѣтлый тальковато-змѣвиковый сланецъ*.

5) Изъ свѣтлыхъ, или твердыхъ разностей фельзитоваго сланца—*серпичитовый сланецъ* и наконецъ

6) Изъ роговиковой брекчій или роговиковога сланца—*метаморфическая брекчія или метаморфическій сланецъ роговиковый*. Эта порода является въ слѣдующихъ четырехъ формахъ:

а) Если она произошла раздробленіемъ и процессомъ серпентинизаціи, то представляетъ обломки роговика, связанные какъ цементомъ тальковато-змѣвиковой породой.

з) Если раздробленіемъ и процессомъ хлоритизаціи, то представляеть такіе же обломки роговика, но связанные не змѣвиковой, а хлоритовой породой.

г) Если она произошла разслоеніемъ и серпентинизаціей, то представляеть болѣе толстыя пластинки роговика, перемежающіяся съ болѣе тонкими пластинками тальковато-змѣвиковой или просто тальковой породы. Иногда послѣдняя образуетъ только тонкій свѣжно-бѣлый налетъ талька на поверхности сланцеватости роговика.

д) Если она произошла разслоеніемъ и хлоритизаціей, то промежутокъ между пластинками роговика выполнены, вмѣсто тальковато-змѣвиковой, хлоритовой породой.

Если всѣмъ вышеописаннымъ процессамъ подвергался не фельзитъ, а *фельзитовый порфиръ*, то вслѣдствіе неразлагаемости кварца онъ давалъ чечевичныя, или *порфирондныя формы*. Но объ нихъ когда либо въ другой разъ.

## В. Метаморфическіе кристаллическіе сланцы, образовавшіеся изъ зеленокаменныхъ породъ.

*Простымъ разслоеніемъ, вызваннымъ давленіемъ при изверженіи колчеданистыхъ жилъ,*

должны были произойти *зеленокаменные сланцы*, одинаковаго петрографическаго состава съ зелеными камнями. Но такъ какъ зеленые камни Зыряновскаго мѣсторожденія въ своемъ первоначальномъ видѣ не сохранились, и являются въ настоящее время совершенно измѣненными, то тѣмъ болѣе сланцы, образовавшіеся черезъ разслоеніе ихъ, должны были измѣниться. Именно, мною замѣчено, что какъ зеленые камни, такъ и зеленокаменные сланцы Зыряновскаго мѣсторожденія являются совершенно хлоритизированными, т. е. сильно проникнутыми чешуйками хлорита, которыя образовались на счетъ первоначально заключавшагося въ породѣ авгита. Полевой шпатъ (вѣроятно лабрадоръ), также разложенъ и превращенъ въ мутную рыхлую массу, сильно проникнутую кристаллами сѣрнаго колчедана. Известь, первоначально содержащаяся въ породѣ въ видѣ кремнекислой, частью изъ нея выдѣлилась, именно въблизи рудныхъ жилъ и образовала прожилки, главнѣйшею же частью осталась, въ породѣ въ видѣ цемента, состоящаго изъ агрегаціи известковошпатовыхъ кристалликовъ. И такъ, зеленокаменные сланцы въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи не могутъ быть наблюдаемы въ ихъ перво-

начальномъ видѣ, такъ какъ являются обращенными либо въ хлоритовый, либо въ змѣвиковый сланецъ. Именно,

7) Около раздувовъ жилъ и вообще въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ можно было предполагать изверженіе изъ нѣдръ земли большаго количества паровъ воды, они обратились въ *темный тальковато-змѣвиковый сланецъ*, обладающій темнымъ сѣровато- и до черновато-зеленымъ цвѣтомъ. Порода эта имѣетъ слабый жирный блескъ, занозистый изломъ и сильно просвѣчиваетъ въ краяхъ. Подъ микроскопомъ она оказывается проникнутой прекрасными *кристаллами талька*. Такъ какъ послѣдній является только какъ второстепенная составная часть породы, то я называю ее тальковатой. По своему болѣе темному цвѣту этотъ сланецъ отличается отъ болѣе свѣтлаго тальковато-змѣвиковаго сланца, образовавшагося чрезъ разложеніе фельзитовой породы, который былъ нами упомянутъ раньше.

Какъ одна, такъ и другая разность тальковато-змѣвиковаго сланца часто утрачиваетъ свое сланцеватое сложеніе и обращается въ *змѣвикъ*.

8) На выклиниваніяхъ же жилъ зеленокаменные сланцы превращены въ *крупно-чешуйчатый хлоритовый сланецъ* безъ известковошлатоваго цемента, но съ вкрапленіями золота, а въ сторонѣ отъ колчеданистыхъ жилъ въ мелкочешуйчатый хлоритовый сланецъ или хлоритовую породу съ известковошлатовымъ цементомъ, но безъ вкрапленій золота.

Выше мы замѣтили, что явленія разслоенія и стратиграфическія отношенія породъ, наблюдаемыя въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи, показываютъ ясно, что жилы фельзита въ немъ древнѣе жилъ зеленого камня. Примѣняя сюда соображенія *Скрона* и *Сарторіуса-фонъ-Вальтерсгаузена* относительно пониженія вулканическаго очага, вслѣдствіе постепеннаго охлажденія земли и утолщенія ея коры, а также относительно распредѣленія внутри земли болѣе легкой магмы ближе къ периферіи, а болѣе тяжелой ближе къ центру ея, мы убѣждаемся, что тѣ отношенія между жилами зеленого камня и жилами фельзита, которыя наблюдаются въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи, вполне согласуются съ помянутыми теоріями, т. е. фельзитъ, какъ порода, содержащая силикаты съ болѣе легкими основаніями, и потому представляющая меньшій удѣльный вѣсъ, излилась раньше, нежели авгитовый порфиръ, который, содержа силикаты съ болѣе тяжелыми основаніями и кромя того значительное количество сѣрнистыхъ металловъ, имѣетъ большій удѣльный вѣсъ, и потому излился позже.

По опубликованнымъ *В. ф. Коттой* на страницѣ 227 его сочиненія «*Der Altai*» анализамъ Барнаульской лабораторіи Зыряновскаго зеленого камня, въ немъ содержится въ процентахъ:

SiO <sub>3</sub>	48,87	64,11	48,94	50,45	49,15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,52	21,64	36,94	35,26	30,13
CaOCO <sub>2</sub>	6,18	слѣды	слѣды	1,15	1,18
MgO	2,18	0,95	—	1,28	0,84
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,98	11,21	8,94	8,75	15,22
ZnO	1,32	0,14	2,75	1,18	0,86
SO <sub>3</sub>	1,06	1,48	1,23	0,85	2,11
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,37	0,28	—	0,12	0,38

слѣдовательно значительное количество сѣрнистыхъ и сурьмянистыхъ соединений желѣза и цинка.

Сравнительно бѣдное и непостоянное содержаніе углекислой извести объясняется тѣмъ, что она была частью растворена и удалена. Наблюдающіеся въ мѣсторожденіи въ разныхъ мѣстахъ кварцево-известково-шпатовые прожилки и выдѣленія служатъ тому доказательствомъ. Это мнѣніе было высказано еще *Миклашевскимъ* \*).

Во всѣхъ вообще мѣстностяхъ, гдѣ происходилъ длинный рядъ изверженій, замѣчено, что лавы, болѣе богатая *полевыми шпатами*, изливались въ началѣ, а затѣмъ слѣдовали лавы болѣе богатая *авгитами*. По гипотезѣ *Скропа* явленіе это объясняется тѣмъ, что полевошпатовая лавы имѣютъ меньшій, а зеленокаменная—большій удѣльный вѣсъ. Именно, роговая обманка, авгитъ и оливинъ, входящіе въ составъ послѣднихъ, какъ главныя составныя части, втрое тяжелѣе воды, между тѣмъ какъ обыкновенный полевой шпатъ, альбитъ и лабрадоръ, входящіе какъ главныя составныя части въ составъ полевошпатовыхъ лавъ, имѣютъ относительный вѣсъ лишь въ 2½ раза больше воды.

\*) См. «*Горный Журналъ*» 1870 г., стр. 334.

Разница увеличивается еще тѣмъ, что въ *базальтахъ и гронштейнахъ* всегда больше желѣза въ металлическомъ видѣ, чѣмъ въ *трахитахъ* и другихъ *полевощаптовыхъ лавахъ*.

Для далѣе, мы заключаемъ, что колчеданы, какъ породы съ еще большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, нежели зеленые камни, должны были изливаться позже всѣхъ. Это отношеніе и на самомъ дѣлѣ наблюдается въ Зырановскомъ мѣсторожденіи. Именно, жилы колчедана, какъ самыя юныя, сбрасываютъ всѣ окружающія породы, разбивая ихъ посредствомъ косыхъ продольныхъ сдвиговъ на части; напротивъ сами въ одной изъ окружающихъ породъ не сбрасываются. Мало этого, всѣ окружающія породы, какъ то фельзитъ, роговикъ и авгитовый порфиръ, въ видѣ обломковъ заключаются внутри колчеданистыхъ рудныхъ жилъ; напротивъ, обломки колчедана въ видѣ включеній въ окружающихъ породахъ не наблюдаются.

При этомъ слѣдуетъ оговорить, что только въ висячемъ и лежащемъ бокахъ жилъ, въ самомъ близкомъ съ ними сосѣдствѣ въ перетертыхъ и пережѣшанныхъ между собою сланцеватыхъ щебняхъ окружающихъ породъ попадаются отдѣльные куски колчедана и примѣсь сажистаго колчедана, которые, судя по ихъ виду, несомнѣнно отдѣлились отъ колчеданистой магмы при самомъ ея изверженіи и пережѣшались съ обломками, которые отстали отъ породъ въ висячемъ и лежащемъ бокахъ жилъ.

Что колчеданъ излился позже всѣхъ окружающихъ породъ, доказываетъ также его вполне массивнымъ характеромъ и отсутствіемъ въ немъ даже малѣйшихъ трещинъ; кромѣ того тѣмъ, что всѣ колчеданистыя жилы и прожилки находятся между собою въ непрерывной связи, составляя какъ бы одну общую жилу и ея развѣтвленія. Не смотря на то, что мѣсторожденіе разработано по простиранію на 312,6, а въ глубинѣ на 93,8 сажень и въ немъ открыто много жилъ (Кричкова вѣтвь, Трегья, Покровская и Промежуточная вѣтви, Вторая, Первая, Южная, Вторая Южная вѣтви и проч.), между всѣми ими найдена связь, вслѣдствіе чего даже съ самаго начала разработки ихъ стали разсматривать не какъ самостоятельныя жилы, а какъ вѣтви одной жилы, которая вверху на выходѣ отъ соединенія всѣхъ этихъ вѣтвей принимаетъ видъ штокообразный. Кромѣ того всѣ эти жилы, на сколько онѣ были преслѣдуемы въ глубинѣ, никогда не прекращались и ни одна изъ нихъ еще не выработалась. При одномъ только условіи число этихъ жилъ съ глубиною можетъ уменьшиться, именно, если какія либо двѣ или нѣсколько вѣтвей на глубинѣ снова между собою соединятся въ подобный же



узелъ, какой онѣ образуютъ на поверхности; но совершенно прекратиться рудное мѣсторожденіе Зыряновска съ глубиною не можетъ.

Съ этимъ моимъ воззрѣніемъ однако не вполнѣ согласны тѣ взгляды относительно Зыряновскаго мѣсторожденія, которые въ немъ уже издавна установились и которые уже не разъ были высказаны въ печати. Не знаю къмъ, но была придумана для Зыряновскихъ жилъ *кварцевая постель*, въ которую онѣ будто бы упираются на глубинѣ. Горный инженеръ *М. Басовъ* изобразилъ эту постель въ видѣ кварцеваго массива, ниже котораго рудныя жилы не спускаются. Это воззрѣніе можетъ быть легко усмотрѣно изъ поперечнаго разрѣза Солдатской горы, который представленъ на чертежѣ 21. (См. *Горный Журналъ* 1861 г. часть II). Здѣсь же можетъ быть усмотрѣно, что кварцевая постель пересѣкается жилами авгитоваго порфира, которыя въ свою очередь пересѣкаются рудными жилами. Вислчій и лежачій бокъ мѣсторожденія, а также промежутки между жилами авгитоваго порфира выполнены глинистымъ сланцемъ.

И такъ, по тому воззрѣнію, которое вытекаетъ изъ упомянутаго чертежа *М. Басова*, массивъ Рудной горы состоитъ изъ глинистаго сланца. Въ немъ проходятъ мощныя жилы кварца, служащія постелью мѣсторожденія. Эти жилы, а равно массивъ горы, прорѣзываются цѣлою свитой крутопадающихъ жилъ авгитоваго порфира и наконецъ, въ спаю между жилами авгитоваго порфира и глинистымъ сланцемъ проходятъ рудныя жилы, притомъ такимъ образомъ, что онѣ жилы авгитоваго порфира пересѣкаютъ, а книзу простираются только до кварца, который и служитъ имъ постелью.

Разумѣется, *М. Басовъ* не самъ чертилъ опубликованные имъ планы и разрѣзы, а взялъ ихъ изъ конторы рудниковъ. Поэтому выраженный на сихъ планахъ взглядъ есть плодъ не его личнаго воззрѣнія, а того, которое установилось въ Зыряновскомъ рудникѣ со времени его разработки. За это время, т. е. съ 1791 по 1861 годъ рудникъ былъ посѣщенъ многими учеными и изслѣдовался не разъ мѣстными инженерами. Поэтому ясно, что Зыряновскіе планы почти съ самаго начала разработки рудника составлялись на точныхъ основаніяхъ науки, и потому заслуживаютъ полнаго довѣрія въ геологическомъ смыслѣ, разумѣется сообразуясь со степенью, въ которой тогда мѣсторожденіе было раскрыто работами, а также съ тѣмъ состояніемъ геологіи, въ которомъ она тогда находилась. Принимая все это въ расчетъ, мы приходимъ къ тому убѣжденію, что и продольные и поперечные разрѣзы *М. Басова* составлены не безъ основаній, но требуютъ слѣдующихъ исправленій:

1) Глинистый сланец *М. Басова* нужно именовать *фельзитом*. Вблизи рудных и зеленокаменных жил он разслаивается и обращается в *фельзитовый сланец*, а в самом соприкосновении с рудными жилами переходить либо в *серицитовый сланец* (на выклиниваниях рудных жил), либо в *светлый тальковато-змиевиковый сланец* (на раздувах рудных жил).

2) Авитовый порфир *М. Басова* нужно именовать *хлоритовым порфиром*. Вблизи рудных жил он разслаивается и переходит на выклиниваниях рудных жил в *крупно-чешуйчатый хлоритовый сланец*, а на раздувах в *черновато-зеленый тальковато-змиевиковый сланец* или в *тальковато-змиевиковую породу* в *змиевик*.

3) Кварц, служащий будто бы постелью рудных жил, есть собственно не кварц, а *метаморфическая тяжелошпатово-роговиковая брекчия*, проникнутая кварцевыми прожилками. Это смесь обломков главнейше рогового камня, частью фельзита, которые в сильной степени баритизированы, т. е. проникнуты мельчайшими кристаллическими зернами тяжелого шпата и связаны прожилками кварца. Брекчия слабо оруденела и содержит в видѣ примѣси серебристую свинцовую охру.

Въ прежнее время эту породу смѣшивали съ настоящимъ кварцемъ и потому говорили, что кварцъ составляетъ постель рудныхъ жилъ. Если мы сдѣлаемъ поперечный разрѣзъ мѣсторожденія по Южной, Первой и Второй вѣтвямъ, то и на самомъ дѣлѣ получимъ такой рисунокъ, что какъ будто рудныя жилы на глубинѣ упираются въ кварцево-тяжелешпатовыя жилы. Но если мы обратимъ вниманіе на существующее въ Зыряновскихъ жилахъ очень пологое склоненіе, то ясно будетъ, что это возрѣніе пронстекаетъ изъ того склоненія, которое наблюдалось въ Зыряновскихъ жилахъ съ самаго начала разработки. Но въ настоящее время, когда мѣсторожденіе кромѣ того разработано по Третьей и Крючковой вѣтвямъ, изъ которыхъ Крючковая вѣтвь имѣетъ, начиная съ горизонта 14-го этажа, обратное склоненіе, а склоненіе Третьей вѣтви почти вертикальное, то сдѣлалось лѣньмъ, что рудныя жилы, независимо отъ окружающихъ породъ, идутъ въ глубь. Тѣ горизонты, на которыхъ предполагалось раньше прекращеніе рудныхъ жилъ, теперь уже давно выработаны и оказалось, что рудныя жилы, нисколько не уменьшаясь въ размѣрахъ, идутъ еще далѣе. Такимъ образомъ предположеніе о существованіи кварцевой постели, въ которую жилы упираются, оказывается невѣрнымъ. Напротивъ, изъ всѣхъ жилъ, наблюдаемыхъ въ мѣсторожденіи, рудныя жилы суть тѣ,

которыя пересекаютъ всё прочія. Что же касается до относительнаго возраста жилъ всѣхъ наблюдаемыхъ въ мѣсторожденіи породъ, какъ онъ выраженъ у *Васова*, то въ этомъ отношеніи не сдѣлано ни одной ошибки. По моимъ изслѣдованіямъ оказывается тоже самое. И такъ,

1) Массивъ Зырановской Рудной горы и Солдатской сопки состоятъ изъ жилъ *фельзита* и *фельзитоваго порфира*, взаимное отношеніе которыхъ пока я не успѣлъ еще вполне выяснитъ, хотя и имѣются у меня для этого всѣ данныя. Повидимому тѣ и другія жилы между собою перемежаются такимъ образомъ, что въ контактахъ фельзитовый порфиръ переходитъ въ фельзитъ, причѣмъ какъ въ фельзитѣ заключаются обломки фельзитоваго порфира, такъ и въ фельзитовомъ порфирѣ заключаются обломки фельзита.

2) Въ этомъ массивѣ проходитъ свита чрезвычайно мощныхъ жилъ *метаморфической брекчій тяжелошпатово-роговиковой*. Мѣстами фельзитовый порфиръ также баритизируется и переходитъ въ *керамитовый порфиръ*.

3) Слѣдуя преимущественно по спаямъ тяжелошпатовыхъ жилъ и фельзитъ-порфира, а также и отдѣльно въ фельзитъ-порфирѣ, отчасти косо пересекая эти породы, идутъ жилы *зеленаго камня*.

4) Наконецъ, слѣдуя преимущественно въ бокахъ зеленокаменныхъ жилъ, но частью и внутри и внѣ ихъ, идутъ рудныя жилы, причѣмъ онѣ въ свою очередь косо пересекаютъ и сбрасываютъ всѣ окружающія породы.

Такимъ образомъ простираніе всѣхъ жилъ согласное, но по древности онѣ располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ, начиная съ древнѣйшихъ:

- 1) фельзитъ-порфиръ,
- 2) метаморфическая брекчія тяжелошпатово-роговиковая,
- 3) зеленый камень,
- 4) колчеданъ.

Отсюда можно вывести очень важное слѣдствіе: что такъ какъ рудныя жилы новѣе всѣхъ прочихъ окружающихъ породъ и не подвергаются никакимъ нарушеніямъ, напротивъ пересекаютъ всѣ прочія жилы, то онѣ должны идти на недосыгаемую глубину и кромя того мы не можемъ ожидать ни въ ближайшемъ, ни въ дальнѣйшемъ будущемъ какихъ либо въ нихъ сдвиговъ. Кромя того приходимъ еще къ такому выводу, что предполагаемый сбросъ руднаго мѣсторожденія Царево-Александровскаго принска жилой фельзитоваго порфира, который представленъ на 21-омъ чертежѣ *М. Васова* и описанъ на стра-

ницахъ 462—463 *Горнаго Журнала* 1861 г., существовать не можетъ, такъ какъ совсѣмъ наоборотъ, рудныя жилы суть новѣйшія, а фельзитъ-порфиръ древнѣйшія изліявія, что поэтому *рудное мѣсторожденіе Царево-Александровскаго прииска есть не сбросъ Зыряновскаго мѣсторожденія, а параллельное ему вполне самостоятельное мѣсторожденіе*, которое на глубинѣ, разумѣется, съ нимъ соединяется.

Теперь, разсѣлавъ всѣ сомнѣнія относительно дальнѣйшаго протяженія Зыряновскихъ жилъ въ глубину, можемъ снова заняться вопросомъ объ ихъ происхожденіи.

Намъ извѣстно, что настоящія изверженныя породы, какъ напримѣръ базальты, пріобрѣтаютъ послѣ отвердѣванія столбчатую или какую-либо другую отдѣльность. Поэтому мы вправѣ искать подобныхъ же явленій и въ Зыряновскихъ жилахъ. Но и на самомъ дѣлѣ мы ихъ находимъ; именно, при разработкѣ жилъ постоянно обнаруживается, что, не смотря на совершенно сплошное слитное сложеніе жильной массы, она разбита совершенно правильными, имѣющими видъ плоскихъ поверхностей, *отдѣльностями, которыя слабо наклонены къ горизонту, притомъ такимъ образомъ, что съ залльбандами жилы составляютъ прямой уголъ*. Часто при разработкѣ съ потолка выработокъ колчеданъ отстаетъ именно по этимъ отдѣльностямъ, и тогда получаются большія камеры съ прямымъ потолкомъ, которыя затѣмъ безъ всякой опасности могутъ стоять безъ крѣпленія. Для геогностической съемки потолка выработокъ предварительно обмывались при помощи пожарныхъ машинокъ и желѣзныхъ щетокъ на чисто. Тогда ясно обнаруживалось, что на большомъ пространствѣ они представляли совершенно ровную прямолинейную поверхность. Въ подобныхъ случаяхъ для удобства съемки, безъ всякаго опасенія можно было убирать всю крѣпь. На прилагаемыхъ детальныяхъ планахъ, составленныхъ съ чисто технической цѣлью, желая рѣзче выдѣлить самыя жилы въ видѣ сплошныхъ черныхъ полосъ, я не могъ изобразить на нихъ всѣ наблюдающіяся детали, а въ томъ числѣ и отдѣльности.

Толщина отдѣльностей обыкновенно колеблется около нѣсколькихъ миллиметровъ и выражаетъ величину сокращенія массы отъ охлажденія на длину, равную разстоянію между двумя смежными отдѣльностями. Называя черезъ  $l$  толщину отдѣльности, т. е. разстояніе между обѣими ея поверхностями, а чрезъ  $L$  разстояніе между двумя смежными отдѣльностями, отношеніе  $\frac{l}{L}$  выразитъ степень сжатія массы отъ охлажденія. Ясно, что если разстояніе между какими-либо двумя другими отдѣльностями будетъ  $L_1$ , причеъ примѣръ  $L_1 > L$ , то и  $l_1$  въ

этожъ случаѣ получится болѣе  $l$ , такъ что отношеніе  $\frac{l}{L}$  сохранится преж-  
нее. Вообще можно написать, что

$$c = \frac{l}{L} = \frac{l_1}{L_1} = \frac{l_2}{L_2} \dots$$

гдѣ  $c$  степень сжатія при охлажденіи отъ температуры изверженія  $T$   
до современной температуры породы  $t$ . Опредѣливъ эту величину не-  
посредственнымъ измѣреніемъ въ натурѣ разстояній между отдѣльно-  
стями и толщинъ отдѣльностей\*), а другой разъ путемъ опыта и  
найдя напримѣръ, что повышенію температуры отъ  $t^0$  до  $t^1$  соответ-  
ствуетъ удлиненіе  $l_0$  на ту же длину  $L$ , получимъ  $c_0 = \frac{l_0}{L}$ . Отсюда имѣ-  
емъ пропорцію:

$$\frac{T-t}{t_0-t} = \frac{l}{l_0} \quad \text{или}$$

$$T = \frac{l}{l_0} (t_0 - t) + t.$$

Такимъ путемъ является возможнымъ опредѣлить первоначальную тем-  
пературу колчедана, т. е. ту, которую онъ имѣлъ въ періодъ извер-  
женія. Вообще принято считать, что температура породъ плутоновичес-  
кихъ была не высока и во всякомъ случаѣ ниже температуры породъ  
вулканическихъ. Къ этому выводу мы и раньше пришли, разсматривая  
мелкіе обломки окружающихъ породъ, заключенные въ массѣ колчедана.

Поверхности отдѣльностей всегда покрыты слоемъ *нахити* какого-  
то бѣлаго жилковатаго вещества. Волокна идутъ перпендикулярно къ  
поверхности отдѣльности, но самое вещество я не изслѣдовалъ. Весьма  
возможно, что эта жилковатая корка есть ничто иное, какъ осадокъ,  
который отложился на сихъ поверхностяхъ изъ тѣхъ паровъ, которые  
послѣдними выступали изъ массы колчедана при его охлажденіи. Это  
мое мнѣніе основывается на томъ, что какъ на одной, такъ и на дру-  
гой поверхности отдѣльности корки имѣютъ одинаковую толщину, по-  
верхность самыхъ корокъ часто является въ видѣ щетокъ, а въ про-  
межуткѣ между корками остается большая или меньшая пустота. Если  
же обѣ корки между собою смыкаются, то всегда въ срединѣ прохо-  
дитъ поверхность, по которой онѣ легко раздѣляются. Кромѣ того

---

\*) Эти измѣренія сдѣлать не такъ трудно, ибо въ одномъ и томъ же вертикальномъ забойѣ  
не рѣдко можно наблюдать двѣ и три такіа отдѣльности.

мое мнѣніе основывается еще на слѣдующемъ явленіи, наблюдаемомъ въ нѣкоторыхъ образцахъ колчедана. Именно, мы замѣчаемъ мѣстами въ колчеданѣ *септаріи*, т. е. сплюснутыя поры и полости удлинненно-чечевицеобразной формы. Эти поры часто располагаются флюидальнее въ одной поверхности.

Вопросъ о томъ, слѣдуетъ ли на нихъ смотрѣть какъ на недоразвившуюся отдѣльность, т. е. слѣдуетъ ли предполагать, что *при дальнѣйшемъ развитіи сихъ септарій они могли бы соединиться въ отдѣльность*, или же на септаріи нужно смотрѣть какъ на пузыристыя пустоты, которыя были выполнены водяными парами и газами, рѣшается въ пользу перваго предположенія тѣмъ, что корки съ жилковатымъ строеніемъ и щетковидною наружностью, которыя наблюдаются на поверхностяхъ отдѣльностей колчедана, покрываютъ также и внутреннія поверхности септарій. Это показываетъ, что корки на поверхностяхъ отдѣльностей одинаковы по происхожденію съ корками на внутреннихъ поверхностяхъ септарій, и такъ какъ корки послѣднихъ по замкнутости пространства не могли произойти иначе, какъ чрезъ выдѣленіе изъ самой колчеданистой магмы, то и корки на поверхностяхъ отдѣльностей, надо полагать, произошли этимъ же путемъ. Примѣромъ можетъ служить образецъ № 768.

Что нельзя принимать септаріи за сплюснутыя пузыристыя пустоты, которыя произошли отъ выдѣленія изъ колчеданистой магмы паровъ и газовъ и которыя были нами разсмотрѣны раньше, доказываетъ еще тѣмъ, что внутреннія стѣнки ихъ не имѣютъ того пѣнистаго вида, который присущъ газовымъ пузырямъ и который зависѣлъ отъ кипѣнія колчеданистой магмы на внутренней ихъ поверхности.

Выше мы говорили уже, что заключавшійся въ колчеданистой магмѣ растворъ кремнекислоты при ея изверженіи подъ вліяніемъ давленія выдавливался и давалъ болѣе подвижной растворъ студенистой консистенціи, который дальше проникать въ трещины, чѣмъ густая колчеданистая магма и тамъ отлагать кварцевыя жилы и прожилки. Впослѣдствіи я намѣревъ на этомъ основаніи развитъ цѣлую *теорію разжиженія магмы* и объяснить ею существующіе въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ законы распредѣленія металловъ, а пока укажу на слѣдующее весьма интересное явленіе, имѣющее отношеніе къ разсматриваемымъ здѣсь септаріямъ и отдѣльностямъ. Именно, въ то время какъ въ массѣ колчедана и въ боковыхъ прожилкахъ изъ разжиженной магмы выдѣлялся кварцъ, промежутки между поверхностями отдѣльностей не заполнялись кварцемъ и остались полы. Это показываетъ, что отдѣльности

въ колчеданѣ происходили тогда, когда движеніе магмы и ея разжиженіе уже прекратились, а температура ея стала понижаться.

Относительно изверженнаго происхожденія колчедановъ мнѣ можетъ быть сдѣлано слѣдующее возраженіе: если я принимаю колчеданистыя рудныя жилы со слошнымъ сложеніемъ (но не коркообразнымъ) за настоящія колчеданистыя лавы, которыя изверглись изъ нѣдръ земли велѣдъ за зеленокаменными жилами, то почему въ настоящее время, когда вулканическая дѣятельность на землѣ еще не прекратилась, мы нигдѣ не наблюдаемъ, чтобы изъ кратеровъ вулкановъ вмѣсто трахитовой или базальтовой извергалась бы колчеданистая лава? Но на это мы можемъ дать тотъ же отвѣтъ, какъ и на вопросъ, который можетъ быть предложенъ приверженцамъ инфильтраціонной теоріи: почему мы не видимъ, чтобы гдѣ либо на землѣ происходили въ настоящее время въ большомъ видѣ жилы съ строеніемъ коркообразнымъ, которое считается характернымъ для жилъ инфильтраціонныхъ? Потому именно, что теперь на землѣ существуютъ условія другія, чѣмъ тѣ, которыя были во время образованія жилъ. Можетъ быть эти условія еще существуютъ на недосягаемыхъ для насъ глубинахъ, гдѣ изверженія колчедановъ могутъ происходить въ видѣ *лакколитовъ* \*), но нельзя за это поручиться.

Въ подчиненномъ количествѣ сѣрнистыя металлы встрѣчаются въ лавахъ и въ настоящее время. Такъ, по *Стрюверу* мелкія зернышки *мѣднаго колчедана*, хотя и рѣдко, но встрѣчаются въ лавахъ *Капо ди Бове* въ Албанскихъ горахъ. По *Ульриху* *магнитный колчеданъ* въ видѣ мелкихъ кристалловъ и гнѣздъ находится въ базальтѣ Австраліи. Такимъ образомъ колчеданы не чужды и новѣйшимъ вулканическимъ породамъ. *Гроддекъ* \*\*) говоритъ, что подобно тому какъ въ плавильныхъ печахъ колчеданы находятся въ расплавленномъ состояніи вмѣстѣ со шлаками, такъ и въ изверженныхъ породахъ они могли находиться какъ первоначальныя образованія.

Относительно кварца *Г. Креднеръ* \*\*\*) говоритъ, что нерѣдко встрѣчающіяся на горной возвышенности *Экуадори кварцевыя лавы* доказываютъ, что существуютъ условія, при которыхъ излишекъ кремнезема можетъ выдѣляться изъ расплавленныхъ силикатовъ непосредственно въ формѣ кварца.

Во многихъ трахитовыхъ породахъ кварцъ является въ кристал-

\*) См. *Ив. В. Муикетозъ*. Физическая геологія. Часть I, стр. 228.

\*\*) См. *Гроддекъ* перев. *Эйхвальда*, стр. 268.

\*\*\*) См. Петрографію *Г. Креднера* перев. *Ковалевскаго*, стр. 434.

лическомъ видѣ, играя роль существенной составной части породы. Это показываетъ, что изъ смеси силикатовъ вулканическаго происхожденія при извѣстныхъ условіяхъ застыванія избытокъ кремневой кислоты можетъ выдѣляться въ формѣ кварцевыхъ кристалловъ. Водяныя поры, хотя и весьма рѣдко встрѣчающіяся въ кварцѣ трахитовыхъ породъ, указываютъ, что примѣсь воды къ огненножидкой массѣ способствовала выдѣленію кварца изъ лавы при ея отвердѣніи.

*Гроддекъ* сообщаетъ \*), что при выложкѣ доменныхъ печей въ *Olsberger Hütte* найденъ кварцъ въ жлковатыхъ, пучкообразныхъ и рыхлыхъ массахъ, притомъ при такихъ условіяхъ, что относительно его происхожденія посредствомъ возгона не можетъ быть сомнѣнія.

И такъ кварцъ, этотъ главный матеріалъ выполненій рудныхъ жилъ, можетъ происходить въ природѣ всѣми тремя путями: и инфильтраціей, и сублимаціей, и инжекціей.

Вопросъ о томъ, почему въ соприсосновеніи съ Зыряновскими жилами въ окружающихъ породахъ нигдѣ не наблюдается слѣдовъ плавленія, рѣшается слѣдующимъ образомъ. Если вспомнимъ, что изверженіе породъ изъ нѣдръ земли никогда не происходитъ въ вполне огненножидкомъ состояніи, но всегда въ водоогнежидкомъ, и что вслѣдствіе этого оно сопровождается выдѣленіемъ большого количества водяныхъ паровъ, то будетъ ясно, что, во-первыхъ, оплавленіе могло вовсе не произойти, во-вторыхъ, если бы оно въ первый моментъ прикосновенія къ расплавленной массѣ и произошло бы, то при слѣдующемъ выдѣленіи водяныхъ паровъ и имѣвшей слѣдствіемъ гидато-термической метаморфизаціи могло уничтожиться. И на самомъ дѣлѣ, если мы видимъ, что первоначальный твердый и массивный грионштейнъ послѣ этой метаморфизаціи превратился въ хлоритовый и змѣвиковый сланцы, слѣдовательно измѣнилъ не только свое строеніе, но и свой химическій составъ, то какое основаніе имѣемъ искать здѣсь еще слѣды плавленія.

Мѣстами внутри рудника можно наблюдать, что въ однѣхъ и тѣхъ же удлинненно-чечевицеобразныхъ полостяхъ зеленого камня, которая раньше были выполнены авгитомъ, перебивали послѣдовательно очень многіе минералы, какъ то: виридитъ, хлоритъ, змѣвикъ, талькъ, сѣрный колчеданъ, цинковая обманка, желѣзная охра, галмей, известковый, тяжелый шпатъ и проч. и что самая основная масса подверглась очень многимъ процессамъ разложенія; однимъ словомъ, породы являются въ столь измѣненномъ видѣ, что только для

\*) См. тамъ же стр. 271.



уяснения ихъ стратиграфическихъ отношеній мы ихъ условно называемъ: авгитовый порфиръ, фельзитъ-порфиръ, роговикъ и т. д., а на самомъ дѣлѣ разумѣемъ продукты ихъ метаморфизаціи.

Теперь разсмотримъ по порядку всѣ признаки, которые вообще принято считать характерными для породъ изверженнаго происхожденія, и посмотримъ, на сколько эти признаки могутъ быть наблюдаемы въ колчеданистыхъ рудныхъ жилахъ Зыряновскаго мѣсторожденія.

1) *Стекловидное сложеніе*, происходящее по краямъ и на поверхности лавовыхъ потоковъ и обусловливаемое быстрымъ ихъ охлажденіемъ, при которомъ магма не успѣваетъ кристаллизоваться, въ рудныхъ мѣсторожденіяхъ не можетъ быть наблюдаемо, такъ какъ они извѣстны намъ только въ видѣ жилъ, излившихся на глубинѣ, но не въ видѣ покрововъ или потоковъ, подобныхъ лавовымъ. Именно нужно полагать, что покровы и потоки колчеданистыхъ изліяній вслѣдствіе дѣйствія метеорныхъ агентовъ были разложены, растворены и удалены, и что къ нашему времени отъ этихъ изверженій остались только тѣ части, которыя въ видѣ жилъ выполнили трещины, служившія каналами изліяній. Поэтому если, можетъ быть, въ поверхностныхъ частяхъ сихъ колчеданистыхъ изверженій и получилась структура, подобная штейнамъ, изливающимся изъ сереброблавильныхъ печей, то эти части изліяній уже давно удалены, а нынѣ доступны намъ только тѣ колчеданы, которые остывали въ глубокихъ вѣдрахъ земли, слѣдовательно весьма медленно, и потому имѣли возможность кристаллизоваться.

2) *Однородность всѣхъ частей*, составляющаго выполненіе рудныхъ жилъ, и *отсутствіе коркообразнаго строенія* \*) особенно характерно наблюдаются въ жилахъ Зыряновскаго мѣсторожденія. Именно, онѣ состоятъ изъ весьма мелкозернистой агрегаціи различныхъ сѣрнистыхъ металловъ, въ которой невооруженнымъ глазомъ довольно трудно разобрать составныя части. При этомъ нѣтъ и слѣдовъ коркообразнаго строенія.

3) *Увеличеніе крупнозернистости породы отъ окраинъ къ внутренности остывающей срединѣ жилы*, часто, но не всегда наблюдаемое въ жилахъ гранита, въ Зыряновскихъ колчеданистыхъ жилахъ не замѣчается и это объясняется тѣмъ, что остываніе ихъ, какъ происходившее на значительной глубинѣ, шло весьма медленно.

---

\*) Последнее, т. е. коркообразное строеніе, какъ мы говорили уже, иногда наблюдается и въ породахъ изверженныхъ.

4) *Явленія контакта* въ соприкосновеніи съ рудными жилами были уже описаны раньше. Какъ мы говорили, они состоятъ въ томъ, что фельзитъ и авгитовый порфиръ въ соприкосновеніи съ рудными жилами превратились въ метаморфическіе кристаллическіе сланцы, а именно: тальковато-змѣвиковый, хлоритовый и серицитовый. Явленія эти обусловливались тремя агентами, дѣйствовавшими одновременно, а именно: а) разслоеніе породъ вълѣдствіе изверженія колчедана, обусловливавшее проникновеніе въ нихъ водяныхъ паровъ; б) участіе высокой температуры, распространявшейся отъ колчедана; в) гидрохимическая реакція, именно, разложеніе богатыхъ магнезіей кремнекислыхъ соединений и образованіе новыхъ водныхъ соединений (хлоритъ, талькъ, серпентинъ). Такого рода контактный метаморфизмъ, какъ извѣстно, называется динамо-метаморфизмомъ.

Слѣдуетъ однако замѣтить, что всѣ эти только-что описанныя явленія одинаково могли произойти и во время самаго изверженія колчедана, и до, и послѣ него, а потому не могутъ быть съ увѣренностью отнесены къ контакту.

5) *Пористость, флюидальная структура и включенія.* Объ нихъ мы говорили раньше.

6) *Различіе состава жилы отъ состава окружающихъ породъ* въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи на столько сильно, что не допускаетъ даже мысли о томъ, чтобы колчеданы его могли произойти путемъ извлеченія изъ окружающихъ породъ.

7) *Отсутствіе связи и переходовъ жильной массы въ окружающую породу.* Между ними всегда существуетъ рѣзкая граница и нѣтъ тѣни постепеннаго перехода одной массы въ другую. Кромѣ того, на сколько жильная масса совершенно плотна, однородна и безъ слѣдовъ раздробленія или какого либо химическаго измѣненія, на столько же всѣ окружающія породы разслоены, раздроблены, перетерты и измѣнены.

8) *Явленія тренія въ бокахъ жилъ.* Они происходятъ, когда при движеніи извергаемой массы обломки окружающихъ породъ, попадая между нею и боками трещины, производятъ на нихъ царапины.

Эти явленія въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи главнѣйше выражены присутствіемъ въ бокахъ жилъ *зальбандовъ*. Именно, жилы не соприкасаются непосредственно со своимъ висячимъ и лежачимъ бокомъ. а отдѣляются отъ нихъ посредствомъ тонкаго слоя щебня, который состоитъ главнѣйше изъ перетертыхъ обломковъ окружающихъ породъ, частью изъ самой извергавшейся массы и облекаетъ жилу какъ бы

оболочкою. Вслѣдствіе просачиванія метеорныхъ водъ щель въ зальбандахъ совершенно окисленъ и имѣетъ охристый видъ. Обломки окружающихъ породъ превращены въ немъ въ серпентинъ. Мѣстами щель является совершенно вымытымъ и тогда зальбанды имѣютъ зіяющій видъ.

Замѣчательно и заслуживаетъ особеннаго вниманія то обстоятельство, что зальбанды въ раздувахъ жилъ имѣютъ наибольшую толщину, затѣмъ въ сторону выклиниванія жилы постепенно утоньшаются, а на самыхъ выклиниваніяхъ не существуютъ вовсе, такъ что здѣсь жилы съ окружающей породой находятся въ непосредственномъ соприкосновеніи.

Такъ какъ щели, выполняющіе зальбанды, образуются вслѣдствіе тренія извергающейся массы объ окружающія породы, то изъ этихъ соотношеній слѣдуетъ, что треніе на внѣшней поверхности магмы въ раздувахъ было наиболѣе сильное, а на выклиниваніяхъ наиболѣе слабое. Принимая теперь работу тренія въ бокахъ жилъ пропорціональной скорости движенія магмы, мы заключаемъ, что и скорость движенія на внѣшней поверхности ея въ раздувахъ была наибольшая, затѣмъ по мѣрѣ выклиниванія жилы уменьшалась и наконецъ въ самомъ выклиниваніи обращалась въ нуль. Такимъ образомъ по мѣрѣ выполненія выклиниваній магма въ нихъ получала отставаніе въ своемъ движеніи. Но такъ и должно быть, ибо мы знаемъ, что подобныя явленія происходятъ не только во всякой жидкости, движущейся въ замкнутомъ сосудѣ, но и въ полужидкихъ и твердыхъ тѣлахъ, имѣющихъ движеніе при подобныхъ условіяхъ, т. е. середина этихъ тѣлъ будетъ подвигаться впередъ съ большею скоростью, чѣмъ тѣ части, которыя непосредственно прилегаютъ къ стѣнкамъ и вслѣдствіе этого испытываютъ большее треніе. Кромѣ того извѣстно, что сопротивленіе движенію жидкости зависитъ также и отъ отношенія площади сѣченія струи къ периметру сѣченія сосуда; поэтому при одинаковой площади сѣченія сопротивленіе тренія въ кругломъ сосудѣ будетъ меньше, чѣмъ въ сильно сплюснутомъ.

И такъ, изъ предъидущихъ разсужденій слѣдуетъ, что въ раздувахъ, гдѣ сопротивленіе тренію было наименьшее, скорость движенія магмы была наибольшая; а въ выклиниваніяхъ, какъ представляющихъ форму сплюснутаго сосуда, сопротивленіе тренію было наибольшее и скорость движенія наименьшая. Но если это такъ, то въ раздувахъ пролегли главные пути инъекціи, выклиниванія же выполнялись магмой изъ раздувовъ. Именно магма, которая имѣла главное движеніе кверху, входя въ выклиниванія, пріобрѣтала сначала круто-, потомъ полого-

наклонное движение и наконецъ горизонтальное. Скорость ея при этомъ постепенно уменьшалась, а по достиженіи конца выклиниванія обращалась въ нуль. Такъ какъ работа тренія зависѣла отъ скорости движенія, то она была наиболѣе сильная въ раздувахъ, а въ сторону выклиниванія постепенно уменьшалась, что и выразилось болѣе толстыми слоемъ продуктовъ перетиранія въ первомъ и болѣе тонкимъ во второмъ случаѣ.

И такъ, *зальбанды съ постепенно уменьшающеюся къ выклиниваніямъ жила толщиною служатъ однимъ изъ сильнѣйшихъ доказательствъ изверженнаго происхожденія этихъ жилъ, въ которыхъ они наблюдаются.*

9) *Положеніе апофизъ*, направленныхъ главнѣйше въ сторону движенія массы.

При взглядѣ на вертикальные разрѣзы Зыряновскихъ рудныхъ жилъ, изображенные на нашей общей геогностической картѣ \*), становится яснымъ, что колчеданистыя массы имѣли движеніе *съ востока—надиръ на западъ—землѣ*. При этомъ условіи въ вертикальныхъ разрѣзахъ мѣсторожденія апофизы должны быть направлены къверху, а въ горизонтальныхъ на западъ и притомъ въ сторону висячаго бока.

Если мы взглянемъ на планы *М. Васова* (Горный Журналъ 1861 г., Часть II), то увидимъ, что эти планы отчасти подтверждаютъ наше предположеніе. Такимъ образомъ на планѣ 10-го этажа (чертежъ 17) Третья вѣтвь у Надеждинскаго гезенка раздѣляется на двѣ части, которыя къ западу между собою расходятся и постепенно выклиниваются. То же наблюдается и на горизонтѣ 11-го этажа (чертежъ 18). На горизонтѣ 12-го этажа (чертежъ 19) наблюдается еще третье развѣтвленіе въ ту же сторону. Вторая вѣтвь на горизонтѣ 11 этажа раздѣляется подобнымъ же образомъ на 4 части.

Явленія эти не суть единичныя. Они наблюдались и въ другихъ мѣстахъ рудника. Но такъ какъ планы рудника преслѣдовали главнѣйше техническую цѣль, то на эти явленія не было обращено должнаго вниманія. Темъ не менѣе можно было убѣдиться, что уже и раньше въ Зыряновскомъ рудникѣ подмѣченъ тотъ фактъ, что если Крючкова и Третья вѣтви по ихъ простиранію съ востока на западъ постепенно утолщаются и образуютъ раздувъ, то при дальнѣйшемъ ихъ преслѣдованіи въ ту же сторону онѣ не суживаются опять постепенно, а разбиваются

---

\*) Она будетъ приложена къ одной изъ слѣдующихъ частей *Маркшейдерской практики*.

на нѣсколько частей. Изъ нихъ только немногія продолжаютъ далѣе на западъ, большинство же входятъ въ породу зубцами и здѣсь же прекращаются.

Такъ на горизонтѣ 14 этажа \*) мы наблюдаемъ, что Крючкова вѣтвь, выходя у точки *O* изъ стѣны, образуетъ затѣмъ два раздува до точки *N* и два за точкой *N*; не доходя точки *P*, чрезвычайно суживается, почти до совершеннаго выклиниванія; у точки *P* быстро раздувается до 1½ сажень толщины и, достигнувъ здѣсь своего maximum, раздѣляется на двѣ вѣтви: одна изъ нихъ, отходящая въ сторону лежачаго бока, вскорѣ суживается и затѣмъ, снова расширившись, разбивается на три зубца, которые вѣдряются въ породу; другая, отходящая въ сторону висячаго бока, также вскорѣ суживается, затѣмъ снова раздувается и раздѣляется подобнымъ же образомъ на два острые зубца, которые также вскорѣ оканчиваются.

Если мы сравнимъ этотъ горизонтальный разрѣзъ съ другимъ разрѣзомъ той же вѣтви на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа, то легко найдемъ между ними аналогію. У точки *R* здѣсь также жила раздѣляется на двѣ вѣтви. Изъ нихъ вѣтвь, отходящая въ сторону висячаго бока, пускаетъ въ ту же сторону двѣ тонкія апофизы, затѣмъ нѣсколько суживается, снова раздувается и уходитъ въ стѣну. Другая вѣтвь, отходящая въ сторону лежачаго бока, даетъ три короткія апофизы, имѣющія форму зубцовъ, и затѣмъ также уходитъ въ стѣну.

На Табл. 3 и 4 изображены въ совмѣщеніи два горизонтальные разрѣза Третьей вѣтви на горизонтѣ разработокъ 16 этажа. Здѣсь видно, что въ станахъ *Аθ* и *θΓ* жила имѣетъ незначительную толщину. У точки *Γ* ея толщина всего 0,3 сажени. За этой точкой она начинаетъ быстро утолщаться и вскорѣ даетъ раздувъ, достигающій 4 сажень толщины. Этотъ раздувъ носитъ названіе *Собійскаго или Сѣвернаго раздува*. За точкой *I* въ висячій бокъ жилы отходитъ апофиза. Она направляется на западъ и вскорѣ выклинивается. У точки же *III* жила раздѣляется на двѣ вѣтви.

Для удобства дальнѣйшаго изложенія условимся называть ту изъ этихъ двухъ вѣтвей, которая отходитъ въ сторону висячаго бока и на которой стоитъ такъ называемый золотой забой, *Золотую вѣтвью*, а ту, которая отходитъ въ сторону лежачаго бока и продолжается далѣе къ Сѣверной шахтѣ, *Собійскою вѣтвью*. Она составляетъ естественное продолженіе Третьей вѣтви или западное ея выклиниваніе. Поэтому со-

\*) См. детальный планъ Табл. 1.

вокупно съ отходящими отъ нея апофизами, мы будемъ ее еще именовать *Софійскимъ выклиниваніемъ* Третьей вѣтви. Постепенно уменьшаясь въ толщинѣ, она прекращается уже далеко за Сѣверною шахтою. Золотая вѣтвь ударила въ висачій бокъ жилы. Поэтому не могла получить такого значительнаго протѣженія, какъ Софійская вѣтвь. Внѣдряясь въ породу многими зубьями, она быстро выклинивается и прекращается.

Нельзя не признать чрезвычайно характернымъ различіе въ способѣ прекращенія той и другой вѣтви. Именно, Софійская вѣтвь на всемъ своемъ протѣженіи сохраняетъ гладкія и плавныя формы своего висячаго и лежачаго боковъ и червеобразную форму горизонтальнаго сѣченія; Золотая же вѣтвь ограничивается со стороны своего висячаго и лежачаго боковъ неровными глубоко вызубренными поверхностями и даетъ въ горизонтальномъ разрѣзѣ пилообразное очертаніе. Подобно тому, какъ въ Горномъ Искусствѣ для способа прекращенія жилъ чрезъ постепенное и плавное уменьшеніе въ толщинѣ присвоенъ терминъ *выклиниваніе*, такъ и здѣсь для прямо противоположнаго способа прекращенія жилъ зубцами удобно было бы присовѣтъ терминъ *внѣдреніе*. Такимъ образомъ на основаніи предъидущаго мы должны назвать способъ прекращенія Софійской вѣтви выклиниваніемъ, а способъ прекращенія Золотой вѣтви—внѣдреніемъ. Подобно тому, какъ говорятъ: жила выклинивается, можно также говорить: жила прекращается внѣдреніемъ.

Около самой Сѣверной шахты (см. табл. 2, 15 этажъ) со стороны лежачаго бока Софійской вѣтви отходитъ апофиза, которая направляется не въ западъ, т. е. не въ сторону движенія магмы, а въ обратную сторону на востокъ. Однако это одно исключеніе не можетъ нарушить того общаго впечатлѣнія, которое получается относительно направленія движенія магмы при взглядѣ на Табл. 3.

Условимся называть апофизы, направленные въ сторону движенія магмы, *апофизами прямого движенія*, а апофизы, направленные въ обратную сторону,—*апофизами обратнаго движенія*. Тогда Золотая вѣтвь, 1-ая апофиза Софійской вѣтви, отходящая отъ нея подъ долгою 59, и 2-я апофиза, отходящая подъ долгою 69, обѣ въ сторону висячаго бока, будутъ апофизами прямого движенія, а та апофиза, которая отходитъ подъ долгою 81 въ сторону лежачаго бока жилы, будетъ апофизою обратнаго движенія. Конецъ ея уходитъ въ стѣну Сѣверной шахты, а потому не видно, какъ она прекращается. Но въ другихъ мѣстахъ рудника, гдѣ также наблюдаются обратныя апофизы, можно подмѣтить, что для нихъ особенно характернымъ

является способъ прекращенія *откачки*. Подъ этимъ терминъ мы разумѣемъ именно тотъ случай прекращенія жилы или апофизы, когда она оканчивается бутылкообразнымъ или колбовиднымъ раздувомъ. Одинъ изъ характерныхъ случаевъ этого рода представленъ на детальномъ планѣ табл. 5, 16-й этажъ, долгота 18\*).

Все эти способы прекращенія Зыряновскихъ жилъ являются чрезвычайно характерными и могутъ служить нагляднѣйшими доказательствами ихъ инжекціоннаго происхожденія. Кроме того, въ Зыряновскомъ рудникѣ можно было подмѣтить еще слѣдующіе случаи.

*Прекращеніе жилъ обрываніемъ.* Подъ этимъ именемъ я разумѣю такіе случаи, когда жилы, части жилъ, апофизы и части апофизъ во время самаго выполненія трещины отрываются отъ главной жилы: иначе, *сдвиги, происходящіе въ жилѣ и ея апофизахъ во время самаго изверженія жильной магмы.*

Эти случаи однако нельзя смѣшивать съ позднѣйшими нарушеніями въ залеганіи жилъ, имѣвшими мѣсто уже послѣ ихъ выполненія и отвердѣванія; напротивъ, случаи обрыванія тѣмъ именно отличаются, что происходятъ во время самаго изліянія жильной магмы, пока еще она не успѣла придти въ твердое состояніе. Обрыванія жилъ проявляются въ слѣдующихъ формахъ:

*Обрывъ апофизъ* по всяческому или по лежащему зальбандамъ жилы. Этотъ случай былъ нами уже описанъ раньше. Онъ именно обнаруживается въ томъ, что выполненіе апофизы не составляетъ непосредственнаго продолженія въ выполненіе самой жилы, а отдѣляется отъ него по зальбанду: апофиза является оторванной отъ самой жилы. Какъ мы объяснили уже, это явленіе происходитъ вслѣдствіе того, что по выполненіи апофизы магма сохраняла еще свое тѣстообразное состояніе и продолжала двигаться къверху.

*Отставаніе колчеданистой магмы* въ всячемъ и лежачемъ бокахъ жилы въ видѣ кусковъ, которые при дальнѣйшемъ движеніи магмы перетирались и перемѣшивались съ окружающею породою. Этотъ случай наблюдается во многихъ мѣстахъ рудника и каждый разъ даетъ возможность убѣдиться, что онъ не можетъ быть отнесенъ къ выдѣленіямъ, а къ обрываніямъ.

*Прекращеніе жилъ на линіи склоненія*, зависящее отъ вида выполняемой трещины. Одинъ случай такого рода представленъ на Табл. 1, 13-ый этажъ, станъ *ЛМ*. Что здѣсь не сдвигъ, а прекращеніе

\*) 5-ая и слѣдующія таблицы будутъ приложены къ 11-й части *Маркисейдерской практики*.

жила вследствие склонения, доказывается отсутствием сдвигающей трещины.

Наконец существуют еще *перерывы жилъ*. Они происходят вследствие того, что мѣстами пространство между висячимъ и лежачимъ бокомъ жильной трещины выполнилось продуктами перетирания окружающихъ породъ, въ томъ числѣ отставшими отъ жилы частями. Одинъ такой случай наблюдается на 15-омъ этажѣ противъ Софійской ямки \*). Здѣсь въ концѣ перерыва втекъ.

И такъ, можно отличить слѣдующіе случаи прекращенія жилъ:

1) *Выклиниваніе*, когда жильная масса равномерно и постепенно утоняется, пока не сойдетъ на нѣтъ.

2) *Видреніе*, когда жильная масса сразу прекращается, вѣдряясь въ породу многими зубьями.

3) *Втекъ*, когда жильная масса въ концѣ жилы или апофизы образуетъ колбовидный раздувъ и затѣмъ прекращается.

4) *Обрываніе апофизъ*, когда жильная масса, выполняющая апофизы, является оторванной отъ самой жилы.

5) *Отставаніе частей жилъ* въ бокахъ, когда со стороны висячаго и лежачаго боковъ или въ концахъ жилъ и апофизъ во время самаго изверженія магмы отъ нея отставали части и пережѣшались съ обломками окружающихъ породъ.

6) *Склоненіе*, или прекращеніе жилы вследствие прекращенія жильной трещины.

7) *Перерывъ* жильной массы въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ жильная трещина является заполненной обломками окружающихъ породъ.

8) *Позднѣйшія нарушенія въ залеганіи*.

При этомъ слѣдуетъ пояснить, что склоненіе жилъ не всегда сопровождается выклиниваніемъ ихъ. Напротивъ, бываетъ случай, когда жила прекращается склоненіемъ безъ выклиниванія, т. е. безъ постепеннаго уменьшенія въ толщинѣ. Именно этотъ случай имѣетъ мѣсто, когда концы жильной трещины являются заполненными обломками окружающихъ породъ, а въ томъ числѣ и отставшими отъ магмы частями. Одинъ примѣръ такого рода былъ нами уже приведенъ. Именно, восточный конецъ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 13-го этажа прекращается по этому способу. Здѣсь не только не существуетъ выклини-

\*) См. табл. 2, долгота 75.



ванія, но даже наблюдается колбовидное утолщеніе жилы, которое однако отъ настоящаго втека тѣмъ отличается, что поверхность, ограничивающая конецъ жилы, имѣетъ не выпуклый, а совершенно плоскій видъ, указывая этимъ, что здѣсь происходило такое же треніе между извергавшейся магмой и выполнявшей конецъ трещины породой, какъ и въ зальбандахъ жилъ, такъ что по справедливости можно назвать подобныя поверхности *третьимъ зальбандомъ жилы*.

Обращаясь теперь къ детальному плану *Табл. 5*, мы видимъ на немъ еще одинъ раздувъ Третьей вѣтви. Здѣсь то впечатлѣніе, которое получается относительно направленія движенія магмы, еще болѣе ясно выражено. Особенно характерны мелкія апофизы, отходящія со стороны всякаго бока жилы на горизонтѣ 16-го этажа. Интересно, что нѣкоторыя изъ нихъ оканчиваются выдѣленіями кварца. Все это вполне согласно съ нашей гипотезой, что кварцевыя прожилки произошли чрезъ разжиженіе колчеданистой магмы. Кроме того, на этой таблицѣ наблюдаемъ еще одну апофизу обратнаго движенія (См. 16-й этажъ, станъ *Ні*). Характерно, что въ то время, какъ апофизы прямаго движенія имѣютъ островыклиннивающійся видъ, эта апофиза оканчивается бутылкообразнымъ раздувомъ, имѣющимъ форму втека (См. № 455, 456 и 457). Именно, надо полагать, что въ апофизахъ обратнаго движенія остывавшая магма, не пополняясь свѣжей, постепенно достигала густой консистенціи, и потому не могла провникать по мелкимъ трещинамъ, какъ апофизы прямаго движенія. Загустѣвши, она должна была остановиться въ своемъ движеніи и вслѣдствіе напора свѣжей магмы раздаться въ бока и образовать форму втека.

Тонкія выклиниванія жилъ, находившіяся въ сторонѣ отъ главныхъ теченій, также иногда принимали форму втековъ. На табл. 2, въ разработкахъ 15-го этажа у № 361, наблюдается небольшая апофиза, загибающаяся обратно. На той же таблицѣ на горизонтѣ 16-го этажа въ станѣ *CD* могутъ быть наблюдаемы двѣ короткія апофизы по формѣ птичьей головы. На табл. 6 у Сѣверной шахты наблюдается апофиза въ видѣ клешни рака. На табл. 4 внизу видны четыре обратныя апофизы № 721, 449, 460 и 452. Всѣ онѣ очень коротки, образуютъ раздувы и вскорѣ выклиниваются.

Главнѣйшими доводами противъ изверженнаго происхожденія рудныхъ жилъ приводятся:

1. *Отсутствіе въ рудныхъ жилахъ слѣдовъ плавленія или расплавленныхъ породъ;*

2. *Отсутствие въ нихъ силикатовъ въ смѣси съ сѣрнистыми металлами;*

3. *Коркообразное срастаніе;*

4. *Присутствіе въ рудныхъ жилахъ минераловъ, водное происхожденіе которыхъ не подлежитъ сомнѣнію, какъ-то: кварць, известковый, тяжелый и плавиковый шпаты и проч.*

Противъ *перваго* изъ этихъ доводовъ можно привести: 1) что для объясненія изверженнаго происхожденія породъ нѣтъ надобности допускать столь высокой температуры, которая производила бы плавленіе окружающихъ породъ, такъ какъ подъ громаднымъ давленіемъ породы переходятъ въ пластическое состояніе и при болѣе низкой температурѣ; 2) что изверженіе породъ всегда сопровождается выдѣленіемъ большого количества паровъ воды въ окружающія породы, слѣдствіемъ чего бываетъ ихъ метаморфизація; поэтому, еслибы отъ соприкосновенія съ колчеданомъ и произошло бы плавленіе окружающихъ породъ, то при слѣдовавшей затѣмъ метаморфизаціи оно должно было бы уничтожиться.

Противъ *второго* довода можно привести жилы шварценбергскаго зеленаго камня и авгитовыя рудныя жилы *Монте-Кальви*. Если кромѣ этихъ двухъ примѣровъ мы и не можемъ сейчасъ указать много другихъ случаевъ перехода между колчеданистыми рудными жилами и жилами зеленаго камня, то изъ этого еще не слѣдуетъ выводить заключеніе, что и на самомъ дѣлѣ подобные переходы составляютъ рѣдкость \*). Если мы вспомнимъ, что существуютъ очень многія колчеданистыя залежи, заключающіяся въ зеленокаменныхъ жилахъ, то легко будетъ догадаться, что эти мѣсторожденія и представляютъ искомыя переходныя формы отъ сплошныхъ колчедановъ къ сплошнымъ зеленымъ камнямъ; что первоначально заключавшіеся въ нихъ зеленыхъ камней въ мелкораздробленномъ состояніи сѣрнистые металлы затѣмъ

---

\*) Горный инженеръ *Миклашевскій* въ *Горномъ Журналѣ* 1870 г., стр. 342, указываетъ и подробно описываетъ переходы, существующіе въ Зыряновскомъ мѣсторожденіи на верхнихъ горизонтахъ между жилами авгитоваго порфира и рудными жилами. Но я не опираюсь на его изслѣдованія, такъ какъ являющіяся на верхнихъ горизонтахъ и рудныя, и авгито-порфировыя жилы вслѣдствіе окисленія имѣютъ схожіи наружный видъ, а потому легко могли быть между собою смѣшиваемы, въ особенности, когда рудныя жилы содержали въ себѣ включения обломковъ авгитоваго порфира или же когда онѣ образовывали видренія зубцами въ авгитъ-порфировыя жилы. По крайней мѣрѣ на нижнихъ горизонтахъ, въ тѣхъ мѣстахъ, куда проникаетъ еще вѣтрянное, ясно видно, что и руды и окисленный, особенно оруженый авгитовый порфиръ, имѣютъ схожую наружность, зависящую отъ присутствія какъ въ той, такъ и другой породѣ большого количества окисловъ желѣза.

обособились и сконцентрировались въ трещины. И на самоѣ дѣлѣ, если допустимъ, что извергавшаяся магма на половину состояла изъ колчедановъ, а на половину изъ кремнекислыхъ соединений, то будетъ ясно, что вслѣдствіе различія въ удѣльномъ вѣсѣ той и другой части онѣ могли обособиться, и такъ получились залежи колчедана въ жилахъ зеленого камня. Можно предположить, что поднимавшіяся съ двухъ различныхъ глубинъ зеленокаменная и колчеданистая лавы между собою сжѣшивались и, извергаясь въ трещины, ихъ выполняли; затѣмъ при отставаніи колчеданистая магма обособлялась отъ зеленокаменной.

Что эта гипотеза имѣетъ нѣкоторое основаніе, доказывается изслѣдованіями *Зандбергера*, нашего, что авгиты новѣйшихъ (базальтъ) и древнѣйшихъ (диабазъ) изверженныхъ породъ содержатъ или слѣды или опредѣлимые количества различныхъ сѣрнистыхъ металловъ. Обыкновенно этотъ фактъ приводится какъ доказательство того, что разсматриваемыя рудныя залежи заимствовали свой матеріалъ изъ этихъ зеленыхъ камней вслѣдствіе ихъ позднѣйшаго разложенія дѣйствіемъ метеорныхъ агентовъ. Это все прекрасно, если рудное вещество въ такихъ залежахъ находится въ окисленномъ состояніи. Но если этимъ путемъ объяснять происхожденіе колчеданистыхъ залежей, то немнужно приходится искать *участія органическихъ веществъ*, что въ большинствѣ случаевъ представляетъ натяжку. Концентрацію мелкокристаллическихъ въ породѣ сѣрнистыхъ металловъ въ колчеданнныя залежи намъ придется объяснять одновременнымъ участіемъ въ однѣхъ и тѣхъ же жилахъ и окислительно-растворительныхъ процессовъ, переводившихъ сѣрнистыя соединения въ растворъ и восстановительно-осадительныхъ, снова осаждавшихъ тѣ-же сѣрнистыя соединения, но въ болѣе сконцентрированномъ видѣ \*). Мы можемъ въ натурѣ прослѣдить слу-

\*) *Г. Креднеръ* (См. его Петрографію, русск. переводъ *Ковалевскаго*, стр. 423—424) прослѣдженіе жила сѣристыхъ металловъ объясняетъ слѣдующимъ образомъ:

Силикаты *цинка, меди и серебра* растворимы въ чистой водѣ; кремнекислый *свинецъ* въ водѣ, содержащей углекислѣя щелочи. Если, слѣдовательно, такіе силикаты находятся въ горныхъ породахъ, то они могутъ быть извлечены водою и приведены въ трещины. Выщелачиваніе облегчается тѣмъ обстоятельствомъ, что вода, содержащая углекислоту, разлагаетъ эти силикаты и образовавшіеся при разложеніи ихъ карбонаты приносятъ въ трещины вмѣстѣ съ выдѣлившимся кремнеземомъ. Кромѣ того чрезъ окисленіе заключающихся въ породѣ сѣристыхъ металловъ получаются сѣрновислѣя соединенія (железныя, медныя и цинковыя купоросы), которые по своей легкой растворимости также правдятся въ трещины.

Если теперь кромѣ силикатовъ, карбонатовъ и сульфатовъ металлическихъ окисей въ тѣ же

чаи разложенія зеленыхъ камней, при которыхъ наиболѣе стойкою и наименѣе поддающеюся разложенію составною частью оказываются именно сѣрнистые металлы; напротивъ, лабрадоръ и авгитъ совершенно разлагаются \*).

И такъ, между жилами зеленокаменными и колчеданистыми существуютъ переходныя, которыя на столько же состоятъ изъ силикатовъ, на сколько изъ сѣрнистыхъ металловъ. Если мы не видимъ подобнаго же перехода между полевошпатовыми жилами и колчеданистыми, то это очень просто объясняется по гипотезѣ *Скропа* тѣмъ, что полевошпатовыя жилы, какъ съ меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ, извергались раньше, нежели зеленокаменные, какъ съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, и эти послѣднія раньше колчеданистыхъ, какъ имѣющихъ еще большій удѣльный вѣсъ. Какъ обыкновенны переходы между колчеданистыми и зеленокаменными жилами, также обыкновенны переходы между зеленокаменными и полевошпатовыми жилами. Но нельзя же требовать подобныхъ переходовъ и между крайними членами того же ряда, т. е. между полевошпатовыми и колчеданистыми жилами. Отсутствие невозможныхъ комбинацій не можетъ служить противурѣчіемъ какой-либо теоріи. Относительно *третьяго* довода нужно сказать слѣдующее:

Всѣми принимаются и допускаются слѣдующіе случаи выполнения трещинъ металлическими соединениями и минеральными веществами:

- 1) въ парообразномъ состояніи (возгонка, сублимація).
- 2) въ огнежидкомъ состояніи съ примѣсью большаго количества перегрѣтой воды (изверженіе, инъекція) и
- 3) въ водномъ растворѣ при возвышенной температурѣ и высокомъ давленіи (просачиваніе, инфльтрація).

При этомъ принимается, что въ послѣднемъ случаѣ находящіеся въ водномъ растворѣ минералы выдѣляются изъ него въ твердомъ состояніи посредствомъ кристаллизаціи. Но если мы попробуемъ примѣнить эту теорію къ объясненію происхожденія кварцевыхъ жилъ, то увидимъ, что не во всѣхъ случаяхъ она оказывается пригодной. Именно,

---

трещины будутъ имѣть доступъ *свободнорода*, образующійся *черезъ разложеніе сѣрнистыхъ соединенийъ* иными органическими веществами, то получаютъ сѣрнистые металлы.

Однако этотъ способъ онъ не распространяетъ на всѣ жилы и полагаетъ, что многія изъ нихъ скорѣе обязаны своимъ происхожденіемъ *минеральнымъ источникамъ*, слѣдовательно получили свой матеріалъ не изъ окружающихъ породъ, а изъ глубины.

\*) Кроме того, противъ втораго довода можно привести находженіе полевого шпата въ кварцевыхъ жалахъ Викторіи въ Австраліи.—Диссертація *Розамса*. (См. *Горн. Журн.*, Т. IV, № 11, стран. 251—252).

существуют совершенно *сплошныя кварцевыя жилы* безъ слѣдовъ коркообразнаго строенія. Объяснить происхожденіе ихъ путемъ отложенія изъ воднаго раствора посредствомъ кристаллизаціи совершенно невозможно. Сплошное сложеніе ихъ скорѣе соотвѣтствуетъ мгновенному изліянію и отвердѣванію. Но если наоборотъ допустить, что и кварцевыя жилы подобно колчеданистымъ изливались въ расплавленномъ состояніи, то трудно будетъ объяснить, почему въ нѣкоторыхъ случаяхъ онѣ принимали коркообразное строеніе.

Мои продолжительныя изысканія въ Зырянскомъ и Заводинскомъ мѣсторожденіяхъ привели къ тому убѣжденію, что кварцы составляютъ оторочки, выклиниванія и апофизы колчеданистыхъ жилъ; что слѣдовательно вездѣ, гдѣ въ настоящее время извѣстны кварцевыя жилы, рано или поздно на нѣсколько большей глубинѣ могутъ быть встрѣчены и колчеданистыя.

При этомъ приходится допустить:

- 1) *густое водовоужидкое состояніе колчеданистой магмы;*
- 2) *происхожденіе кварцевой магмы черезъ разжиженіе колчеданистой.*

Кварцевая магма проникла далеко по тонкимъ трещинамъ; колчеданистая же магма заходила только въ ихъ устья. Слѣдовательно, кварцевая магма имѣла болѣе жидкую консистенцію, нежели колчеданистая. Съ другой стороны, характеръ выполненій кварцевыхъ прожилковъ показываетъ, что они отлагались изъ не вполне жидкихъ растворовъ.

Резюмируя всѣ эти обстоятельства, я пришелъ къ такому выводу, что кварцевая магма имѣла студенистую консистенцію и находилась *въ состояніи переходномъ отъ расплавленной массы къ раствору*. При такомъ допущеніи является возможность очень просто объяснить, почему въ однихъ случаяхъ кварцъ, выполняя трещины въ породахъ, давалъ жилы со сплошнымъ кристаллическимъ лавообразнымъ сложеніемъ, а въ другихъ случаяхъ выдѣлялся въ видѣ корокъ болѣе или менѣе окристаллизованныхъ. Именно, тотъ и другой родъ отложеній кварца зависѣтъ отъ степени густоты магмы: если она содержала малое количество воды, то отложенія кварца давали жилы со сплошнымъ лавообразнымъ сложеніемъ; напротивъ, если кварцевая магма содержала большое количество воды, то имѣла видъ воднаго раствора, изъ котораго осаждались болѣе или менѣе окристаллизованныя корки.

Наконецъ, что касается *четвертаго* довода, т. е. присутствія въ жилахъ мінераловъ, водное происхожденіе которыхъ не подлежитъ со-

живію, то онъ столько же можетъ быть приводимъ за огненное происхожденіе жилъ, какъ и за водное. И на самомъ дѣлѣ, многіе изъ этихъ минераловъ являются въ жилахъ только какъ продукты вторичнаго происхожденія, другіе же подъ большимъ давленіемъ и въ присутствіи воды могли произойти также въ расплавленной массѣ. Во всякомъ случаѣ намъ извѣстно, что большинство минераловъ могутъ кристаллизоваться во всѣхъ трехъ состояніяхъ, т. е. изъ расплавленной массы, изъ воднаго раствора и въ парообразномъ состояніи.

Мнѣ можетъ быть сдѣлано возраженіе, что за изверженное происхожденіе рудныхъ жилъ говорятъ только образъ и свойства ихъ залеганія среди другихъ породъ; что же касается минеральнаго состава самой жильной массы, то изъ него еще нельзя сдѣлать вывода объ огнежидкой инжекціи жилъ. Но то же самое можно сказать и про такъ называемыя плутоническія породы. Однако ихъ изверженный характеръ всѣми принимается. Тѣмъ болѣе слѣдуетъ принять изверженное происхожденіе колчедановъ, если на ряду съ признаками, свойственными и другимъ изверженнымъ породамъ, мы кромѣ того въ нихъ замѣчаемъ типичное флюидальное строеніе, столь же ясно выраженное, какъ и въ несомнѣнно вулканическихъ породахъ, изливающихся на нашихъ глазахъ, со всѣми его деталями: пузыри, обломки окружающихъ породъ, отдѣльность отъ охлажденія и проч.

И такъ, сущность моеи теоріи заключается въ томъ, что кромѣ огнежидкой и водоогнежидкой инжекціи я допускаю еще *водную инжекцію и постепенный переходъ ея въ инфильтрацію*; иными словами, разсматриваю инфильтрацію какъ частный случай инжекціи. Такимъ образомъ асцензионныя жилы могутъ быть раздѣлены на слѣдующіе роды.

## I. Сублимаціонныя.

## II. Инжекціонныя.

### 1. Огненно-инжекціонныя.

2. *Водо-огненно-инжекціонныя.* Сплошныя кварцево-колчеданистыя жилы съ газовыми пузырями.

3. *Водо-инжекціонныя.* Сплошныя колчеданисто-кварцевыя жилы съ газовыми пузырями, но безъ коркообразнаго строенія.

### III. Инфильтраціонныя.

*Коркообразныя* колчеданисто-кварцевыя и кварцево-колчеданистыя жилы безъ газовыхъ пузырей, но съ друзистыми жеодами.

Этой теоріей объясняется, почему въ сплошныхъ кварцевыхъ жилахъ содержатся газовые пузыри, но нѣтъ друзистыхъ жеодъ; напротивъ, въ коркообразныхъ кварцевыхъ жилахъ нѣтъ газовыхъ пузырей, но содержатся друзистыя жеоды \*).

Въ заключеніе нашей инъекціонной теоріи слѣдуетъ сказать еще нѣсколько словъ о соединеніи всѣхъ рудныхъ жилъ Зырянскаго мѣсторожденія по направленію къ выходу, т. е. къ тому мѣсту, съ котораго начата ихъ разработка. Чѣмъ же объяснить на самомъ дѣлѣ это явленіе?

Если мы считаемъ колчеданистыя рудныя жилы породой изверженной, то должны также допустить, что она могла имѣть и кратеръ изліянія. Вотъ этотъ то кратеръ или, лучше сказать, жерло, я вижу въ томъ мѣстѣ, гдѣ главныя вѣтви между собою соединяются. Здѣсь колчеданистая магма, находя себѣ свободный выходъ на поверхность, изливалась потоками и покровами. Если мы въ настоящее время и не видимъ остатковъ этихъ изліяній, то не нужно забывать также, что колчеданъ, какъ порода легко разлагающаяся метеорными агентами, могъ быть разрушенъ, растворенъ и удаленъ. Лавы также изливаются по трещинамъ и только у дневной поверхности прорываютъ какое либо одно мѣсто, въ которомъ образуется кратеръ. Рядовое распредѣленіе и постепенное пережѣщеніе вулкановъ служить этому доказательствомъ.

С.-Петербургъ.  
10 Іюня 1893 года.



\*) *Розамъ* (См. Горный Журналъ 1885 г., Т. IV, № 11, стран. 252) идетъ еще дальше. Онъ прямо принимаетъ, что золотоносныя кварцевыя жилы Викторіи въ Австраліи суть *отжеждкія инъекціи* и доказываетъ это тѣми механическими нарушеніями, которыя произведены самимъ выходомъ кварцевыхъ жаль. Именно: заключая въ себѣ обломки всѣхъ окружающихъ породъ и пересѣкая ихъ, сами кварцевыя жилы не несутъ на себѣ никакихъ признаковъ нарушеній.

## ЧЕРТЕЖИ.

Къ сей статьѣ приложены четыре таблицы чертежей, изображающихъ детальныя геогностическія планы Зырянскихъ рудныхъ жилъ, а именно:

*Табл. 1.*—Крючковая вѣтвь,

*Табл. 2.*—Софійское выклиниваніе Третьей вѣтви,

*Табл. 3.*—Софійскій раздувъ Третьей вѣтви и

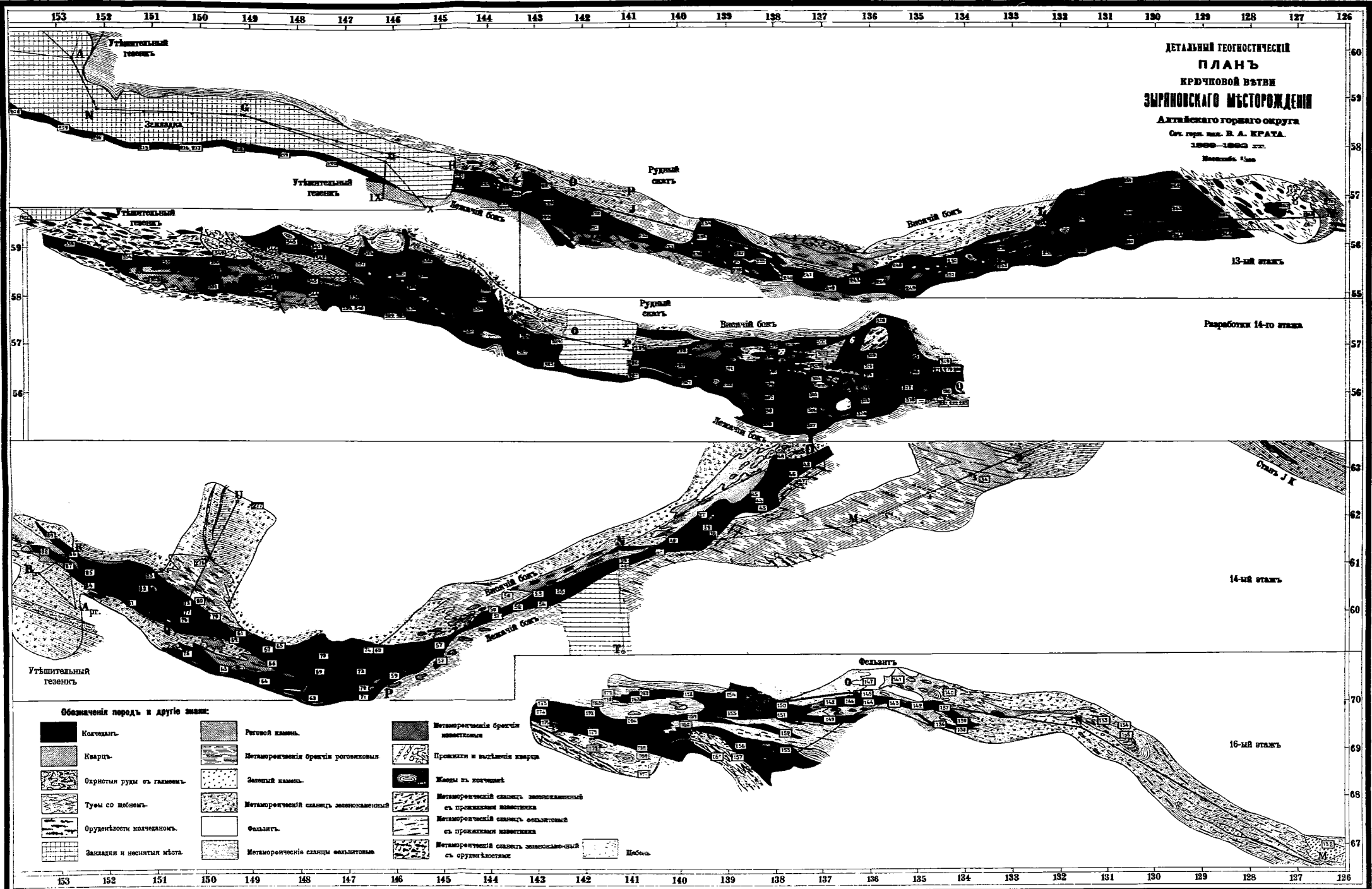
*Табл. 4.*—Платоновское суженіе Третьей вѣтви.

Планы эти построены по точкамъ подземной генеральной геометрической съемки, координаты которыхъ вычислены относительно астрономическаго меридіана, проходящаго черезъ точку *D* деклинаціи (начало координатъ) и выражены въ саженяхъ. Числа, поставленныя по верхнему и нижнему краямъ плановъ, обозначаютъ долготы, а по правому и лѣвому краю—широты. Прямая линія на планахъ выражаетъ станы и соединяютъ постоянныя точки съемки. Разбросанныя по планамъ четырехугольнички съ цифрами обозначаютъ мѣста, въ которыхъ взяты пробы и номера пробъ.

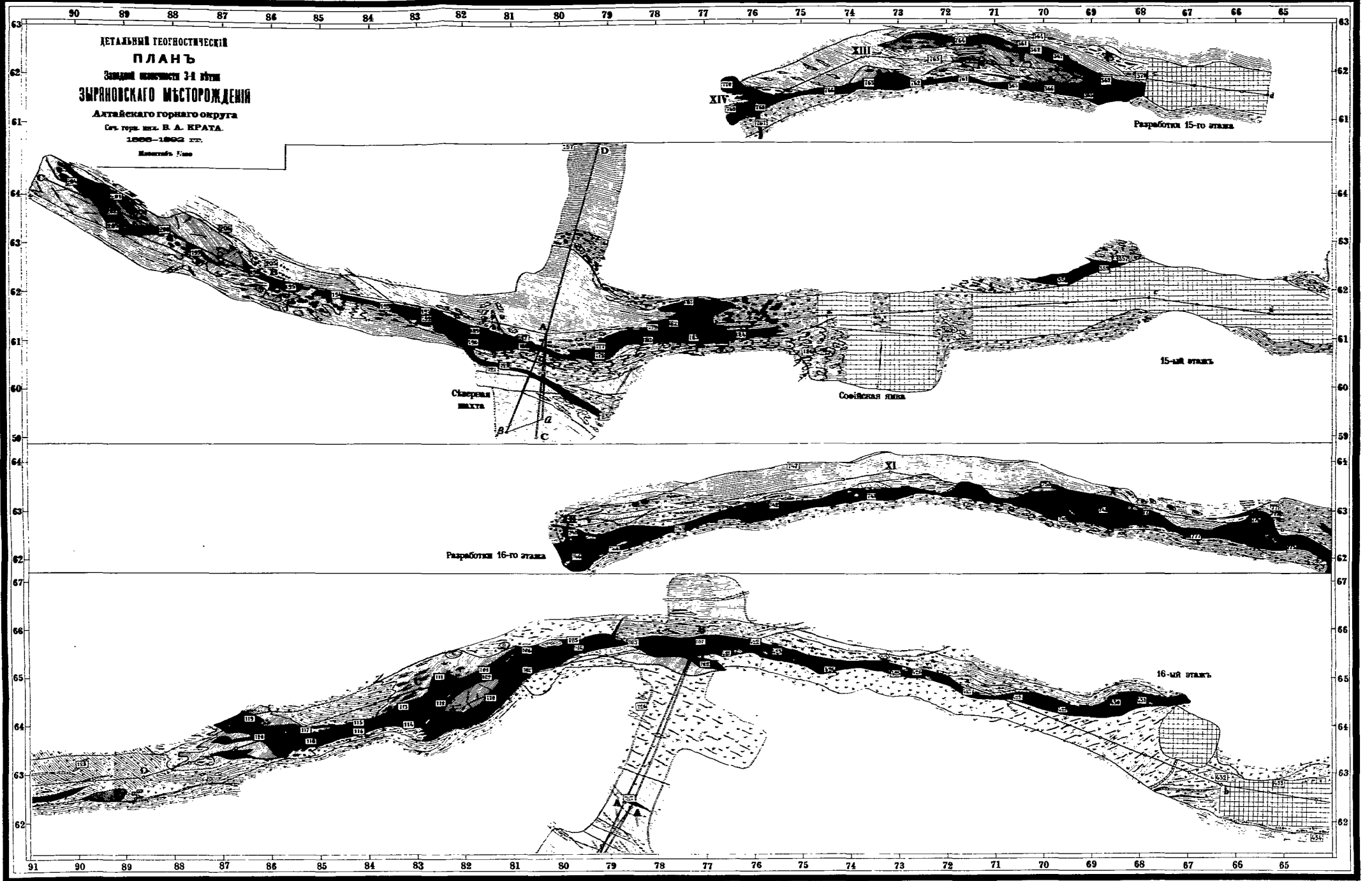
Ближайшее объясненіе сихъ плановъ будетъ дано въ слѣдующей статьѣ. Къ ней же будутъ приложены и прочіе относящіяся сюда детальныя планы.

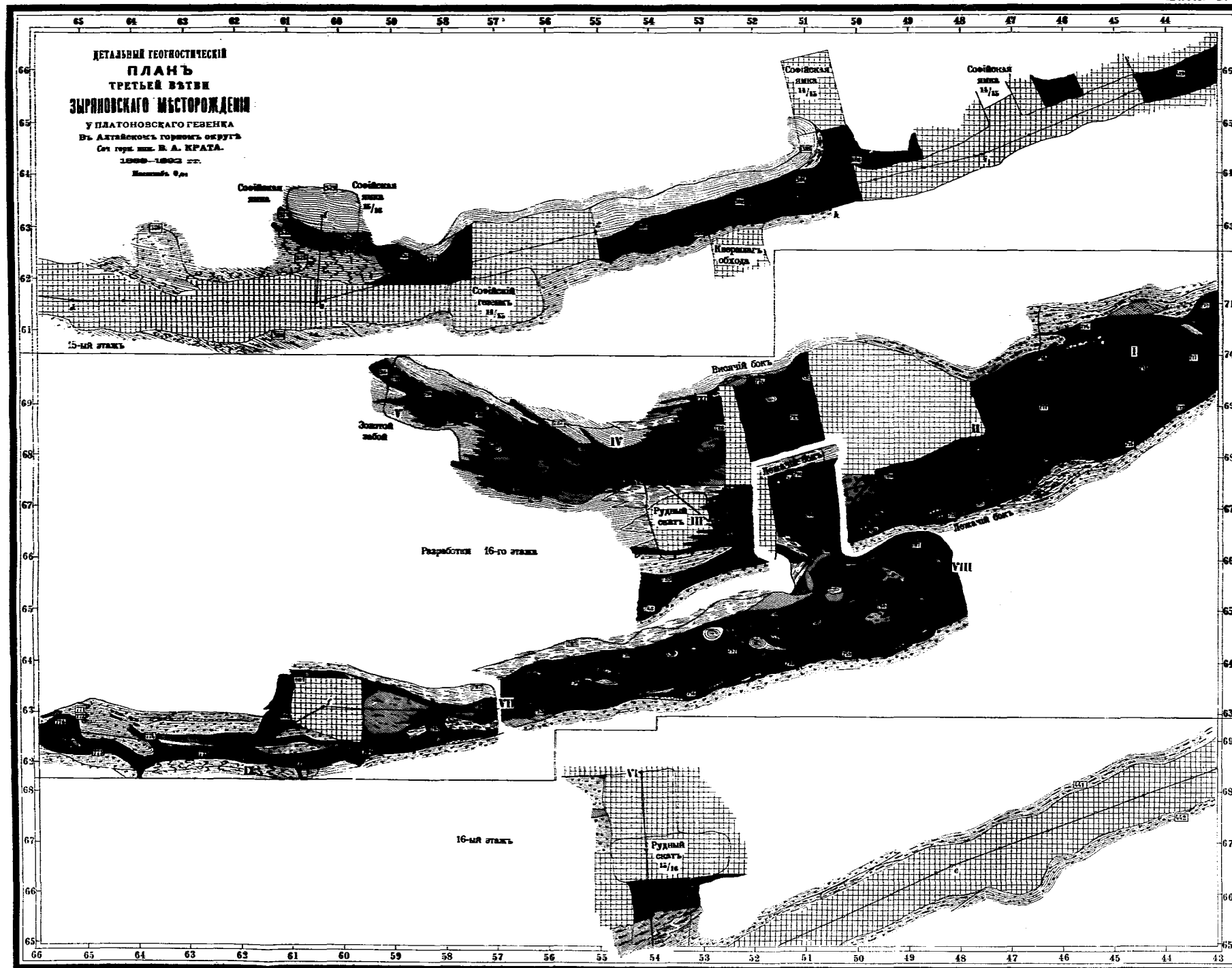


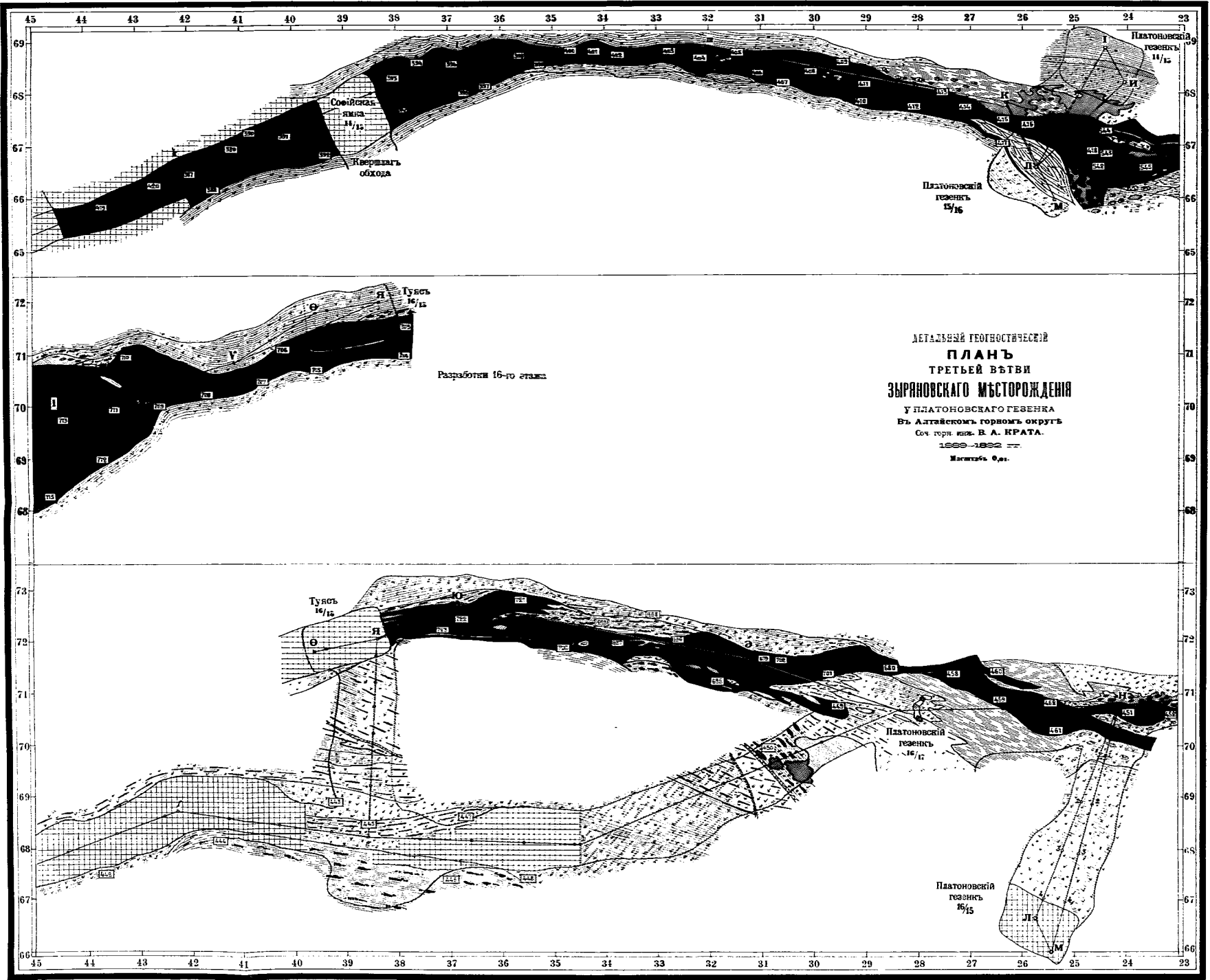




ДЕТАЛЬНЫЙ ГЕОНОСТИЧЕСКИЙ  
**ПЛАНЪ**  
 Западной половины 3-й вѣтви  
**ЗЫРЯНОВСКАГО МѢСТОРОЖДЕНІЯ**  
 Алтайскаго горнаго округа  
 Св. горы. вѣд. В. А. КРАТА.  
 1899—1902 гг.  
 Масштабъ 1:5000







# МАРШВЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

---

## Ч А С Т Ъ  X I.

**ТЕОРИЯ РАЗЖИЖЕНИЯ ИНЖЕКЦИОННОЙ МАГМЫ, КАКЪ СЛѢДСТВІЕ ИЗЪ ЗАКОНОВЪ  
РАСПРЕДЕЛЕНІЯ МЕТАЛЛОВЪ ВЪ ЗЫРЯНОВСКИХЪ РУДНЫХЪ ЖИЛАХЪ И КАКЪ  
СРЕДСТВО БЪ ОБЪЯСНЕНІЮ ПРОИСХОЖДЕНІЯ КВАРЦЕВЫХЪ ЖИЛЪ ВООБЩЕ.**

---

СЪ ПРИЛОЖЕНІЕМЪ ШЕСТИ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

---

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. КРАТА.**

---



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Э. Аригольда, Литейный проспектъ, № 59.  
1893.

# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

СОБРАНИЕ СТАТЕЙ

ИЗЪ МАРШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА

ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГЪ.



## ТЕОРИЯ РАЗЖИЖЕНИЯ ИНЖЕКЦИОННОЙ МАГМЫ, КАКЪ СЛѢДСТВІЕ ИЗЪ ЗАКОНОВЪ РАСПРЕДѢЛЕНІЯ МЕТАЛЛОВЪ ВЪ ЗЫРЯНОВСКИХЪ РУДНЫХЪ ЖИЛАХЪ И КАКЪ СРЕДСТВО КЪ ОБЪЯСНЕНІЮ ПРОИСХОЖДЕНІЯ КВАРЦЕВЫХЪ ЖИЛЪ ВООБЩЕ.

Теорія эта составлена съ цѣлью обобщенія и объясненія всѣхъ тѣхъ явленій, которыя мы наблюдаемъ въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ. Она явилась какъ слѣдствіе изъ тѣхъ законовъ, которымъ подчиняется въ нихъ распределеніе металловъ. Въ свою очередь какъ слѣдствіе изъ этой теоріи явилось выясненіе загадочнаго до сихъ поръ образованія кварцевыхъ жилъ, составляющихъ переходы въ кварцево-колчеданшстыя и колчеданшстыя жилы. Но такъ какъ ни кварцы, ни колчеданы не представляютъ какой либо изъ ряда выдающейся породы, а превосходятъ по одинаковомъ съ прочими породами законамъ, то естественно требовать, чтобы составляемая для нихъ теорія могла бы имѣть примѣненіе и ко многимъ другимъ случаямъ инжекціи породы. Примѣняя ее на самомъ дѣлѣ къ объясненію изліяній базитовъ поствѣ апцитовъ, можно было встрѣтить полное согласіе между тѣмъ, что можетъ быть выведено изъ теоріи и наблюдаемо въ натурѣ. Различные очаги *Буизна* и пониженіе вулканическаго очага *Сарторіус-фонъ-Вальтерсаузна* при помощи предлагаемой теоріи разжиженія гораздо лучше и полнѣе могутъ быть примѣнены къ объясненію всѣхъ тѣхъ различныхъ случаевъ, которыми сопровождаются изліянія породы.

Сущность моей теоріи чрезвычайно проста. Она составляетъ не болѣе какъ слѣдствіе изъ того, что мы знаемъ о законахъ, управляющихъ движеніями жидкостей въ закрытыхъ сосудахъ, и состоитъ главнѣйше въ слѣдующемъ.

Если представимъ себѣ инжекционную магму въ не вполне расплавленномъ состояніи, а въ томъ самомъ видѣ, какъ она могла изливаться изъ нѣдръ земл. т. е. въ видѣ смѣси, въ которой отдѣльныя составныя части представляютъ опредѣленные химическія соединенія и имѣютъ склонность къ обособленію путемъ кристаллизаціи, то каждая мысленная частичка вещества этой магмы будетъ находиться подъ влияніемъ двухъ силъ: *инжекціоннаго давленія*, производящаго извер-

женіе магмы и силы сцепленія частицъ. Первая изъ нихъ по отношенію къ магмѣ есть внѣшняя, а вторая есть внутренняя сила, и если бы не было еще третьей силы, состоящей въ *третій наружной поверхности магмы о стѣннкі трещинъ*, по которымъ она изливается, то ясно, онѣ одна на другую не оказывали бы никакого дѣйствія. Но вотъ, благодаря этой третьей силѣ, частицы магмы, находящіяся у стѣнокъ трещины, получаютъ въ своемъ движеніи замедленіе, которое, благодаря существующей между ними силѣ сцепленія, передается и внутрь магмы. Ясно, что это замедленіе будетъ передаваться тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше сила сцепленія между частицами магмы, и тѣмъ слабѣе, чѣмъ меньше эта сила. Поэтому, если магма будетъ состоять изъ смѣси разнородныхъ веществъ, представляющихъ опредѣленные химическія соединения, то частицы тѣхъ веществъ, между которыми сила сцепленія больше, получатъ болѣе сильное замедленіе въ своемъ движеніи; напротивъ, частицы веществъ, между которыми сила сцепленія меньше, получатъ и меньшее замедленіе въ своемъ поступательномъ движеніи. Такимъ образомъ *въ одной и той же магмѣ будутъ и частицы съ болышею скоростью поступательнаго движенія и частицы съ меньшею скоростью движенія*. Ясно, что первая изъ нихъ въ какой либо промежутокъ времени получатъ большее, а вторая меньшее передвиженіе.

Если теперь мы мысленно разрѣжемъ магмовый потокъ цѣлымъ рядомъ плоскостей, перпендикулярныхъ къ средней линіи движенія, то взятые произвольно два смежные слоя магмы, заключенные между упомянутыми плоскостями, будутъ имѣть различный химическій и минералогическій составъ. Именно, верхній изъ нихъ будетъ представлять болѣе, а нижній менѣе подвижную жидкость. Иными словами: верхній слой будетъ жиже нижняго, а магма въ немъ по отношенію къ магмѣ нижняго слоя явится разжиженной. Отсюда и названіе моей теории. По мѣрѣ дальнѣйшаго подвиганія магмы степень разжиженія ея все болѣе и болѣе будетъ усиливаться, и въ результатѣ составъ раньше излившихся частей будетъ иной, нежели позже излившихся. Такимъ образомъ изъ одной и той же магмы могутъ происходить различныя минеральныя смѣшенія. Въ случаѣ, напримѣръ, смѣси кварца съ колчеданами переднія части потока будутъ состоять изъ кварца, заднія изъ колчедана, и такъ какъ удѣльные вѣса такой и другой породы значительно разнятся между собою, то между ними не произойдетъ постепеннаго перехода; напротивъ, кварцевыя жилы рѣзко перейдутъ въ колчеданистыя.

Если мы имѣемъ смѣсь базальтовой и трахитовой магмы, то лава



последнихъ, какъ болѣе кварцеватая, должна будетъ излиться раньше, а базальтовая позже, и потому такъ часто мы наблюдаемъ базальтовые породы надъ трахитовыми. Отсюда можно сдѣлать и все тѣ выводы, которые слѣдуютъ изъ теоріи *Скрона*.

Такимъ образомъ посредствомъ теоріи разжиженія магмы можно объяснить многіе случаи образованія породъ, не прибѣгая ни къ особымъ вулканическимъ очагамъ, ни къ теоріи пониженія вулканическаго пояса. Но изъ этого однако не слѣдуетъ, что она можетъ служить къ опроверженію предыдущихъ теорій. Нѣтъ. Она идетъ съ ними рука объ руку и можетъ служить лишь къ лучшему выясненію тѣхъ сложныхъ явленій, которыя безъ нея не могутъ быть разъяснены.

Какъ извѣстно, однообразіе минералогическаго и химическаго состава и сплошное лавообразное строеніе характеризуютъ породы изверженныя. Напротивъ, разнообразіе минералогическаго и химическаго состава и неравномѣрное распредѣленіе составныхъ частей характеризуютъ водныя выдѣленія. Поэтому, если жилы произошли путемъ инъекціоннымъ, то онѣ должны отличатся однообразіемъ состава и равномерностью распредѣленія металловъ; если же жилы произошли путемъ инфильтраціоннымъ, то онѣ могутъ имѣть весьма разнообразный составъ и строеніе.

Хотя по внѣшнему виду Зырянскихъ рудныхъ жилъ и было ясно видно, что онѣ имѣютъ совершенно однообразное текучее строеніе, но желательно было кромѣ того путемъ химическимъ изслѣдовать распредѣленіе въ нихъ металловъ въ разныхъ частяхъ, по простиранію и по глубинѣ, а также отдѣльно въ выклиниваніяхъ, стуженіяхъ и въ раздувахъ и вырѣшть, не распредѣляются ли металлы поясами параллельно залѣганіямъ. Кромѣ того, желательно было опредѣлить, находится ли распредѣленіе металловъ въ жилѣ въ зависимости и отъ разныхъ другихъ обстоятельствъ, а главное, не происходитъ ли съ глубиною уменьшеніе въ содержаніи драгоцѣнныхъ металловъ.

Для достиженія всехъ этихъ цѣлей были исполнены многочисленныя пробы образцовъ рудъ и оруденныхъ породъ, взятая въ разныхъ частяхъ жилъ. Кромѣ того были исполнены и общія пробы цѣлыхъ жилъ, для чего смѣшивались между собою все пробы, взятая съ какого либо горизонта жилы, примѣрно въ равныхъ по объему количествахъ. Приготовленные такимъ образомъ порошки были изслѣдованы въ Барнаульской золотосплавочной лабораторіи путемъ полного химическаго анализа и результаты разложеній мнѣ доставлены официально управляющимъ лабораторіей горнымъ инженеромъ *А. А. Бобля-*

*тинскимъ.* Частныя пробы отдѣльныхъ образцовъ были опробованы на серебро, свинецъ и жѣдь частью въ Барнаульской лабораторіи, частью пробирщикомъ Зыряновскаго и Заводинскаго рудниковъ *С. Шадринымъ* въ Зыряновской пробирнѣ. По моей просьбѣ онъ сохранилъ полученные при пробахъ корольки золотистаго серебра. Я полагаю эти корольки опробовать еще на золото и получить такимъ образомъ данныя для сужденія о зависимости въ распредѣленіи золота отъ серебра. Но къ сожалѣнію по настоящее время не удалось осуществить это желаніе, и потому относительно золота у меня недостаетъ столь подробныхъ данныхъ, какъ относительно другихъ металловъ, заключающихся въ жилахъ. На этомъ основаніи въ нижеслѣдующемъ подъ именемъ серебра нужно будетъ разумѣть не чистое серебро, а золотистое. Не смотря однако на это обстоятельство, въ концѣ сей работы я постараюсь сказать нѣсколько словъ и о содержаніи золота въ Зыряновскихъ жилахъ. Такъ какъ при болѣе богатомъ содержаніи металловъ всѣ малѣйшія варіаціи выступаютъ явнѣе, нежели при болѣе убогомъ содержаніи, то и начнемъ свои изслѣдованія съ тѣхъ частей мѣсторожденія, въ которыхъ содержаніе серебра наибольшее, а именно съ Крючковой вѣтви и съ западнаго выклиниванія Третьей вѣтви.

Всѣ жилы Зыряновскаго мѣсторожденія по направленію къ выходу между собою соединяются. Поэтому ихъ разсматривали раньше какъ вѣтви одной и той же жилы, которая у Алексѣевской, Васильевской и Средне-Александровской шахтъ выходитъ на дневную поверхность, а по направленію въ глубь развѣтвляется. Въ этомъ смыслѣ всѣ жилы Зыряновскаго мѣсторожденія названы вѣтвями. Но это мнѣніе неправильно, такъ какъ несогласно со способомъ происхожденія жилъ. Именно, онѣ не отдѣлились на глубинѣ отъ одной жилы, а напротивъ, будучи болѣе или менѣе самостоятельными, по направленію къ выходу между собою соединились.

Крючковую вѣтвь я изслѣдовалъ на четырехъ горизонтахъ: на 13 этажѣ, въ разработкахъ 14 этажа, на 14 и на 16 этажѣ \*). Составленные на основаніи этихъ изслѣдованій четыре горизонтальные разрѣза со всѣми подробностями и въ томъ числѣ со взятыми пробами изображены на детальномъ планѣ *табл. 1*. Здѣсь именно четырехугольничками обозначены мѣста, въ которыхъ взяты образцы для коллекціи, вмѣстѣ съ тѣмъ пробы. Мѣста эти точно опредѣлялись посредствомъ отвѣсовъ и реекъ. Именно, въ мѣстахъ взятія образцовъ опускались отвѣсы и измѣрялись разстоянія ихъ до шнура, натянутаго между двумя

\*) Въ нижеслѣдующемъ сокращенно будемъ называть горизонты этажныхъ штрековъ просто *этажами*, а горизонты расположенныхъ надъ ними работъ *разработками этажей*.

постоянными точками и разстоянія по шнуру до одной изъ точекъ. Всѣ эти образцы поднимались изъ рудника, сбывались и изслѣдовались по наружному виду, нѣкоторые кромѣ того микроскопически, а бывшія между ними руды еще путемъ химическимъ.

Изслѣдованіе распредѣленія металловъ въ Крючковой вѣтви начнемъ съ верхнихъ горизонтовъ.

Чтобы легче подмѣтить зависимость между положеніемъ пробъ въ жилѣ и ихъ содержаніемъ, списки пробъ будемъ составлять такимъ образомъ, чтобы они схематически представляли бы намъ самую жилу. Пробы условимся выражать дробью, въ числителѣ которой будемъ выставлять номеръ пробы, а въ знаменателѣ сначала содержаніе серебра золотниками въ пудѣ, затѣмъ свинца и мѣди фунтами въ пудѣ. Такъ, напримѣръ, выраженіе

$$\frac{208}{1,6 - 2,9 - 0,0}$$

означаетъ, что проба № 208 содержитъ

$$\left. \begin{array}{l} 1,6 \text{ золотниковъ серебра . . .} \\ 2,9 \text{ фунтовъ свинца . . . .} \\ 0,0 \text{ фунтовъ мѣди . . . .} \end{array} \right\} \text{ въ пудѣ руды.}$$

Пробы, взятыя у лежачаго бока жилы, будемъ выставлять у лѣваго края страницы, взятыя у висячаго бока, у праваго края, а взятыя въ срединѣ жилы, по срединѣ страницы.

Но раньше, чѣмъ приступить къ изложенію результатовъ пробъ, бросимъ краткій взглядъ на Крючковую вѣтвь, съ которой начнемъ изслѣдованіе.

Какъ видно на продольномъ разрѣзѣ мѣсторожденія, сдѣланномъ по линіи простиранія Третьей вѣтви. Крючковая вѣтвь отъ нея отдѣляется на горизонтѣ 10-го этажа у Архангельскаго гезенка \*). Съ этого мѣста она получаетъ склоненіе съ востока-зеньтъ на западъ-надирь, т. е. обратное склоненію второй, первой и южныхъ вѣтвей, и по направленію въ глубину постепенно развивается, занимая все большее и большее протяженіе по линіи простиранія. Начиная съ 14-го этажа, склоненіе жилы снова измѣняется въ обратную сторону, и слѣдовательно дѣлается еогласнымъ съ склоненіемъ южныхъ вѣтвей. Это послѣднее обстоятельство даетъ мнѣ поводъ предполагать, что на болѣе значительныхъ глубинахъ, напримѣръ ниже горизонта 18-го этажа, Крючковая вѣтвь можетъ снова соединиться съ Третьею вѣтвью.

\*) См. геогностическую карту Зырановской Рудной горы, листъ 2. Она будетъ приложена къ одной изъ слѣдующихъ частей.

Какъ видно изъ детальнаго плана Табл. 1, Крючковая вѣтвь въ своемъ восточномъ концѣ *прекращается склономъ*; съ западнаго же конца не выклинивается постепенно, а примѣрно, начиная съ двухъ третей своей длины, раздѣляется на двѣ вѣтви. Въ разрѣзѣ по 14-му этажу это развѣтвление лучше всего выражено. Ту изъ двухъ вѣтвей, которая находится у лежачаго бока, условимся называть *вѣтвью лежачаго бока*, а находящуюся у висячаго бока, *вѣтвью висячаго бока жилы*.

Вѣтвь лежачаго бока на горизонтѣ 14-го этажа имѣетъ слабое развитіе и вкорѣ прекращается, видѣраясь въ породу тремя зубьями. На горизонтѣ разработокъ 14-го этажа она имѣетъ болѣе сильное развитіе, простирается за Утѣшительный гезенкъ и входитъ въ его стѣну. Велѣдствіе этого не видно, какъ она здѣсь прекращается. Наконецъ, на горизонтѣ 13-го этажа она получаетъ еще большее развитіе и заходитъ далеко за Утѣшительный гезенкъ въ станы *AE* и *EF*. Здѣсь можно наблюдать, что западный конецъ этой вѣтви *прекращается отрываніемъ*, т. е. отъ него являются оторванными части, которыя запутаны въ окружающей породѣ. Въ станахъ же *AN*, *NG* и *GN* эта вѣтвь почти вся выработана и у лежачаго бока ея остался только незначительный слой колчедана.

Вѣтвь висячаго бока на горизонтѣ 14-го этажа подобно вѣтви лежачаго бока имѣетъ незначительное развитіе. У Утѣшительнаго гезенка она раздѣляется на два зуба и прекращается видѣреніемъ. Въ разработкахъ 14-го этажа она послѣ отдѣленія отъ вѣтви лежачаго бока вкорѣ уходитъ въ стѣну. Наконецъ, на 13-мъ этажѣ она совершенно выработана.

Для горизонта 13-го этажа имѣемъ слѣдующее распределеніе металловъ въ Крючковой вѣтви:

### Крючковая вѣтвь на 13 этажѣ.

#### Вѣтвь лежачаго бока.

(Пробы Барнаульской лабораторіи).

№ пробы.	Содержаніе въ пудѣ.			Станы.	№ пробы.	Содержаніе въ пудѣ.			Станы.
	Ag. золот.	Pb. фунт.	Cu. фунт.			Ag. золот.	Pb. фунт.	Cu. фунт.	
208	1,5	2,9	0,9	AN	217	3,1	4,3	3,1	>
207	0,7	1,7	0,9	>	218	5,9	II	II	GN
214	1,1	2,6	0,9	NG	219	5,0	3,6	3,3	>
215	1,2	1,3	0,0	>	220	5,3	17,2	0,0	>
216	3,9	5,9	3,3	>	—	—	—	—	—

## Крючковая вѣтвь до развѣтвленія \*).

У лежакаго бока.	Въ средній жим.			У висячаго бока.	Станы и прииѣч.
<u>222</u> 2,0—4,5—1,0	<u>223</u> 2,2—5,1—0,0			<u>221</u> 1,7—6,5—1,1	<b>HI</b> Пробы Барнаульской лабораторіи.
<u>225</u> 2,0—5,1—0,6	<u>226</u> 2,2—5,2—0,0			<u>224</u> 1,0—3,9—0,0	
<u>229</u> 2,4—3,4—1,1	<u>228</u> 2,1—4,9—0,6			<u>227</u> 3,0—5,1—3,3	
<u>231</u> 3,1—5,4—1,7				<u>230</u> 3,8—3,6—1,5	
<u>233</u> 2,2—5,2—1,0	<u>235</u> 3,5—4,7—4,0			<u>232</u> 2,2—4,9—1,5	<b>IK</b> Пробы Барнаульской лабораторіи.
<u>236</u> 3,1—4,4—3,1	<u>237</u> 5,2—3,5—0,7			<u>234</u> 2,1—3,6—0,4	
<u>238</u> 2,5—6,5—1,1	<u>239</u> 2,5—5,4—0,0			<u>241</u> 2,0—4,9—0,7	
<u>240</u> 3,1—5,5—0,7				<u>243</u> 4,1—4,2—1,7	
<u>242</u> 2,0—5,6—0,8					
	<u>249</u> 3,6—6,4—0,6			<u>248</u> 3,0—8,3—0,0	<b>KL</b> Пробы Барнаульской лабораторіи.
	<u>251</u> 3,2—5,7—0,0			<u>250</u> 1,7—1,2—3,9	
	<u>253</u> 1,8—4,2—0,0			<u>252</u> 2,0—2,7—0,8	
	<u>255</u> 1,5—7,2—H.			<u>254</u> 3,0—5,1—H.	
	<u>258</u> 3,0—7,0—H.	<u>257</u> 3,0—6,0—H.	<u>256</u> 2,6—6,8—H.		<b>LM</b> Пробы Зыряновской пробирни.
	<u>261</u> 3,1—6,6—6,2	<u>260</u> 4,0—11,2—H.	<u>259</u> 2,7—5,5—2,7		
	<u>264</u> 1,0—10,0—H.	<u>263</u> 2,8—5,2—3,3	<u>262</u> 4,1—9,0—2,1	<u>265</u> 2,2—6,7—H.	
		<u>266</u> 0,6—9,7—H.		<u>267</u> 0,7—6,2—H.	

\*) Въ этой таблицѣ *H* означаетъ не пробовано. Въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣди въ рудѣ было мало, то на нее въ Зыряновской пробирнѣ проба не производилась вовсе.

Изъ этой таблицы видимъ, что содержаніе металловъ въ жилѣ изменяется въ слѣдующихъ крайнихъ предѣлахъ:

Въ пудѣ руды.	Отъ	До
Серебро—золотниковъ . . . . .	0,6	5,3
Свинець—фунтовъ . . . . .	1,2	17,2
Мѣдь—фунтовъ . . . . .	0,0	6,2

Вообще

§ 1. Металлы въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 13 этажа распределены не вполне равномерно.

§ 2. Серебро и свинець заключаются во всѣхъ частяхъ жилы. Мѣдь мѣстами не содержится.

Сравнивая содержаніе металловъ у зальбандовъ жилы и въ средней части ея, легко замѣтить, что въ этомъ отношеніи въ разсматриваемомъ разрѣзѣ Крючковой вѣтви никакой законности не существуетъ; и серебро, и свинець и мѣдь въ однихъ случаяхъ содержатся въ большемъ количествѣ у зальбандовъ, въ другихъ въ средней части жилы. И такъ,

§ 3. Зальбанды не производятъ внутри жилы распределеніе металловъ поясами, какъ то можно было бы предполагать съ перваго раза.

Но изъ этого еще не слѣдуетъ, что зальбанды не оказываютъ на жилы и вообще никакого вліянія. Напротивъ, внутри рудника можно на каждомъ шагѣ наглядно видѣть, что у зальбандовъ очень часто переходить выдѣленіе богатаго серебромъ фальэрца. Но какъ показывать пробы.

§ 4. Концентрація серебра въ фальэрцѣ происходитъ на счетъ ближайшаго окружающаго, такъ что вокругъ богатаго серебромъ фальэрца слѣдуетъ поясъ бѣднаго серебромъ колчедана.

### Общее содержаніе металловъ въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 13-го этажа.

Выводя изъ всѣхъ частныхъ пробъ среднее арифметическое, получимъ общее содержаніе металловъ въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 13-го этажа \*):

$$\text{Ag} = \frac{135,9}{52} = 2,61 \text{ золотн. въ пудѣ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{280,7}{51} = 5,50 \text{ фунтовъ въ пудѣ} = 13,75\%.$$

$$\text{Cu} = \frac{41,6}{37} = 1,12 \quad - \quad - \quad - = 2,80 \quad ..$$

\*) Такъ какъ въ Зырянской пробарнѣ пробы на мѣдь производятся лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда при предыдущей пробѣ на свинець оказывается, что она содержится въ значительномъ количествѣ, въ случаяхъ же малаго ея содержанія пробы на нее не производятся вовсе, то

Такъ какъ частныя пробы были взяты не только отъ рудъ, но также и отъ пустыхъ породъ, включенныхъ въ жилу, то выведенные на основаніи ихъ валовые результаты выражаютъ общее содержаніе металловъ во всей жилѣ, или, иными словами, содержаніе *несортированной руды*. Для полученія валоваго содержанія металловъ въ сортированной рудѣ или вообще въ чистомъ колчеданѣ, были приготовлены общія пробы слѣдующимъ образомъ. Взяты равные объемы порошковъ чистыхъ рудъ отъ частныхъ пробъ и смѣшаны между собою: отдѣльно для тонкой западной и толстой восточной части Крючковой вѣтви (западное выклиниваніе—станы AN, NG, GH, HI, IK и KL и раздуть—станъ LM). Приготовленныя такимъ образомъ генеральныя пробы разложены въ Барнаульской лабораторіи. Получено:

Крючковая вѣтвь на 13 этажѣ.	Западное выклиниваніе.	Восточный раздуть.
Ag золотн. . . . .	4 *	27/6 *
Pb " " . . . . .	22,13	16,99
Cu " " . . . . .	3,96	6,22
Zn " " . . . . .	21,53	17,51
Fe " " . . . . .	8,51	10,39
S " " . . . . .	—	27,93
SiO <sub>2</sub> " " . . . . .	—	12,04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> " " . . . . .	—	2,56
CaCO <sub>3</sub> " " . . . . .	—	0,11
Mg " " . . . . .	—	0,05

Эти числа могутъ служить для выраженія содержанія металловъ въ *сортированной рудѣ*. Сравнивая ихъ между собою и съ раньше выведенными, находимъ, что содержаніе серебра, свинца и мѣди въ сортированной рудѣ больше, нежели въ несортированной, Кромѣ того, что

§ 5. *Содержаніе серебра, свинца и цинка въ выклиниваніи больше, нежели въ раздуть.*

§ 6. *Содержаніе мѣди и желѣза въ раздуть больше, нежели въ выклиниваніи.*

Теперь рассмотримъ содержаніе металловъ въ Крючковой вѣтви на слѣдующемъ болѣе низкомъ горизонтѣ, именно въ разработкахъ 14-го этажа.

чтобы не смѣшивать этотъ случай съ тѣмъ, когда мѣди вовсе не содержится въ рудѣ, что вообще бываетъ очень рѣдко, при выводѣ средняго содержанія мѣди мы будемъ принимать въ расчетъ только пробы Барнаульской лабораторіи.

Крючковая вѣтвь въ разработкахъ 14-го этажа.  
(Пробы Зырянской пробирни).

ВѢТВЬ ЛЕЖАЧАГО БОКА.		ВѢТВЬ ВИСЯЧАГО БОКА.		Слѣды.
		355		AS
		<u>1,0-6,1-Н.</u>		
		354		>
		<u>5,2-7,0-Н.</u>		
353		352		SR
<u>3,7-11,5-Н.</u>		<u>3,2-10,0-Н.</u>		
351		350		>
<u>3,0-9,2-2,1</u>		<u>5,7-8,1-Н.</u>		
348		347	346	>
<u>1,1-7,5-Н.</u>		<u>3,2-11,5-Н.</u>	<u>1,5-8,0-Н.</u>	
344		343	342	>
<u>6,7-7,5-Н.</u>		<u>3,5-7,0-Н.</u>	<u>2,7-6,0-Н.</u>	
		338-339-340	337	>
		<u>79,2-0,0-1,2</u>	<u>1,2-5,5-Н.</u>	
			336	>
			<u>7,0-7,6-1,8</u>	
		335	334	RO
		<u>1,2-8,5-Н.</u>	<u>1,5-5,7-Н.</u>	
		331	330	>
		<u>3,5-6,8-Н.</u>	<u>7,5-7,5-Н.</u>	
		327	329	>
		<u>3,0-6,1-Н.</u>	<u>1,5-9,0-Н.</u>	
		325	326	>
		<u>3,0-6,0-Н.</u>	<u>4,0-7,5-Н.</u>	
		287	324	>
		<u>2,0-7,2-Н.</u>	<u>3,5-7,1-Н.</u>	
		301	286	PQ
		<u>7,0-7,5-Н.</u>	<u>4,0-8,7-Н.</u>	
		292	289	>
		<u>3,0-7,0-Н.</u>	<u>3,5-8,5-Н.</u>	
		299	291	>
		<u>1,1-8,0-Н.</u>	<u>3,1-8,5-Н.</u>	
	298	297	294	>
	<u>1,8-7,5-Н.</u>	<u>2,0-8,2-Н.</u>	<u>6,7-8,0-Н.</u>	
	307	296	293	>
	<u>1,7-12,0-Н.</u>	<u>2,2-8,7-Н.</u>	<u>1,5-6,7-Н.</u>	
	306	305	300	>
	<u>2,5-6,5-Н.</u>	<u>1,5-6,6-Н.</u>	<u>1,5-6,5-Н.</u>	
	314	304	302	>
	<u>3,2-11,7-Н.</u>	<u>3,0-8,6-Н.</u>	<u>1,7-9,2-Н.</u>	
	313	312	310	>
	<u>3,2-6,8-Н.</u>	<u>2,0-6,5-Н.</u>	<u>1,2-7,0-Н.</u>	
	318	311	309	>
	<u>1,5-8,0-Н.</u>	<u>3,5-5,0-Н.</u>	<u>4,7-8,0-Н.</u>	
	317	310	308	>
	<u>1,5-8,5-Н.</u>	<u>1,2-7,0-Н.</u>	<u>1,5-8,5-Н.</u>	
	316	316	315	>
	<u>1,5-9,2-Н.</u>	<u>1,5-9,2-Н.</u>	<u>2,2-8,5-Н.</u>	
281-282-283	320		319	>
<u>41,0-0,0-6,6</u>	<u>1,7-9,0-Н.</u>		<u>1,2-6,0-Н.</u>	
			<u>278-279-280</u>	>
			<u>57,1-0,0-8,5</u>	



Изъ сравненія этихъ чиселъ находимъ слѣдующіе крайніе предѣлы, въ которыхъ измѣняется содержаніе металловъ въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ разработокъ 14 этажа:

	Отъ	До	} въ 1 пудѣ.
Серебро—золотниковъ . . .	1,0	79,2	
Свинецъ—фунтовъ . . . . .	0,0	13,5	
Мѣдь—фунтовъ . . . . .	0,0	8,5	

Казалось бы съ перваго раза, что изъ этихъ крайнихъ предѣловъ можно сдѣлать заключеніе о трезвычайно неравномѣрномъ распредѣленіи металловъ въ рудѣ. Но вематриваясь внимательно въ результаты пробъ, не трудно подмѣтить, что только три пробы, и именно №№ 338—340, 281—283 и 278—280, взятая въ мѣстахъ выдѣленія серебристаго фальэрца, заключаютъ очень богатое содержаніе серебра; свинецъ въ нихъ вовсе не показанъ; напротивъ, содержаніе мѣди показано больше, чѣмъ въ другихъ пробахъ. Исключая эти три пробы изъ соображеній, во всѣхъ остальныхъ содержаніе серебра и свинца колеблется въ слѣдующихъ предѣлахъ:

	Отъ	До
Серебро—золотниковъ . . . . .	1,0	9,7
Свинецъ—фунтовъ . . . . .	5,0	13,5
Мѣдь—фунтовъ . . . . .	0,0	2,1

Изъ этихъ крайнихъ предѣловъ мы напротивъ заключаемъ, что § 7. *Металлы въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа распредѣлены довольно равномерно. Особенно равномерно распредѣленъ свинецъ, содержаніе котораго въ 64 пробахъ колеблется въ предѣлахъ только отъ 5,0 до 13,5 фунтовъ.*

На самомъ же дѣлѣ эти предѣлы еще тѣснѣе. Дѣло въ томъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣди въ рудѣ содержалось мало, она показывалась вмѣстѣ со свинцомъ. Стѣдовательно на самомъ дѣлѣ содержаніе свинца до 13,5 фунтовъ не доходитъ. Напротивъ, когда мѣди въ рудѣ было много, напримѣръ въ упомянутыхъ трехъ пробахъ фальэрца, то содержаніе свинца показывалось въ мѣди. Въ этомъ слѣдовательно случаѣ содержаніе мѣди по пробѣ получалось болѣе дѣйствительнаго и это пронеходило на счетъ свинца. Такимъ образомъ содержаніе мѣди въ рудѣ также до 8,5 фунтовъ не доходитъ.

И такъ, отбрасывая фальэрцовыя пробы, видимъ, что

§ 2. Серебро и свинецъ заключаются во всѣхъ частяхъ жилы; мѣдь мѣстами не содержится.

Сопоставляя пробы у зальбандовъ жилы съ пробами въ срединѣ ея, легко еще разъ убѣдиться, что

§ 3. Зальбанды не производят внутри жилы распределения металлов поясами, как то можно было бы предполагать съ перваго раза и что неравнобѣрность въ распределеніи металловъ, главнѣйше же

§ 8. *Высокое содержаніе серебра и мѣди зависитъ отъ выдѣленій серебрястаго фальэрца.*

И на самомъ дѣлѣ, отсортированный изъ образцовъ №№ 281, 282 и 283, правда не вполне чистый, съ кварцемъ и пустой породой, фальэрць по анализамъ въ Барнаульской лабораторіи дасть въ процентахъ:

Ag . . . . .	2,51	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	5,82	
Cu . . . . .	33,10	
Pb . . . . .	3,56	
Fe . . . . .	2,13	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,45	Серебра
Zn . . . . .	5,82	1 фунтъ 48 долей
Mn . . . . .	0,08	въ пудѣ или
Sb . . . . .	8,13	2,51%.
As . . . . .	1,65	
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	3,00	
Mg . . . . .	слѣды	
S . . . . .	28,16	
	<hr/>	
	97,11	

Отбрасывая изъ этого анализа пустую породу, получаемъ слѣдующій химическій составъ для чистаго фальэрца:

	%
Ag . . . . .	2,96
Cu . . . . .	38,92
Pb . . . . .	4,19
Zn . . . . .	6,55
Fe . . . . .	2,50
S . . . . .	33,10
Sb . . . . .	9,55
As . . . . .	1,93
	<hr/>
	100,00

Упомянутыя три фальэрцовыя пробы взяты:

№№ 338—340 изъ самой жилы въ мѣстѣ соприкосновенія ея съ лежачимъ бокомъ.

№№ 281—283 из фальерцово-кварцевой апофизы, отходящей въ лежачій же бокъ жилы.

№№ 278—280 из самой жилы въ мѣстѣ соприкосновенія ея съ висячимъ бокомъ.

Вообще же во время съемки можно было убѣдиться, что

§ 9. *Фальерцовыя выдѣленія происходятъ:*

1) *въ апофизахъ,*

2) *въ выклиниваніяхъ жилъ,*

3) *въ мѣстахъ соприкосновенія жилъ съ висячимъ и лежачимъ боками и*

4) *вокругъ включенныхъ въ жилу обломковъ окружающихъ породъ, вообще въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ колчеданъ приходитъ въ соприкосновеніе съ пустой породой.*

При этомъ выдѣленія фальерца имѣютъ мѣстный характеръ и не распространяются на всю поверхность соприкосновенія жилы съ пустой породой.

Интересенъ слѣдующій фактъ. Въ устьи фальерцоваго прожилка №№ 281, 282 и 283 съ содержаніемъ 41 золотниковъ серебра изъ самой жилы взять образецъ № 320. Въ немъ оказалось только 1,7 золотниковъ серебра. Рядомъ съ выдѣленіями фальерца №№ 278, 279 и 280, въ которыхъ оказалось 57,1 золотниковъ серебра, взять образецъ № 319. Въ немъ оказалось только 1,2 золотниковъ серебра.

Какъ увидимъ ниже, содержаніе обѣихъ пробъ №№ 319 и 320 приблизительно въ два раза ниже общей пробы жилы на этомъ горизонтѣ. Отсюда еще разъ заключаемъ, что

§ 4. Концентрація серебра въ фальерцѣ происходитъ на счетъ ближайшаго окружающаго, такъ что вокругъ богатаго серебромъ фальерца слѣдуетъ поясъ бѣднаго серебромъ колчедана.

§ 10. *Если отъ главной жилы въ боковую породу отходитъ фальерцево-кварцевый прожилокъ, то колчеданъ главной жилы при устьи прожилка бѣдитъ серебромъ.*

**Выводъ средняго содержанія Крючковой вѣтви на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа.**

Такъ какъ фальерцовыя выдѣленія вообще незначительны и никогда не соответствуютъ тѣмъ объемамъ, которые приходится среднимъ числомъ на одну пробу, то было бы неправильно при выводѣ средняго содержанія жилы ввести въ расчетъ и результаты фальерцовыхъ пробъ.

Поэтому сдѣлаемъ расчетъ, не принимая эти пробы во вниманіе. Разумѣется, отъ этого вычисленный результатъ получится ниже дѣйствительнаго. Но разница не будетъ такъ велика какъ въ томъ случаѣ, если бы мы ввели въ расчетъ и фальсѣрцовыя пробы. Не трудно убѣдиться, что въ послѣднемъ случаѣ вычисленный результатъ отъ какихъ нибудь трехъ пробъ могъ бы повыситься болѣе чѣмъ на 1 золотникъ серебра.

И такъ, не принимая фальсѣрцовыя пробы № 338, 339, 340, 281, 282, 283, 278, 279 и 280 въ расчетъ, вычисляемъ:

$$\text{Ag} = \frac{194,2}{64} = 3,03 \text{ золотниковъ въ пудѣ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{501,8}{64} = 7,81 \text{ фунтовъ въ пудѣ или } 19,60\%.$$

На мѣдь въ большинствѣ случаевъ пробъ не произведено.

Для горизонта 13-го этажа подобнымъ же путемъ получено было: Ag—2,6 золотниковъ, Pb—5,5 фунтовъ = 13,75%. Отсюда заключаемъ, что на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа содержаніе серебра и свинца больше, нежели на горизонтѣ этажного штрека 13-го этажа.

### Генеральныя пробы.

Подобно тому какъ и для 13-го этажа, здѣсь также составлены двѣ генеральныя пробы, а именно отдѣльно для западнаго выклиниванія и для восточнаго раздѣла. По разложенію Барнаульской лабораторіи получено:

Крючкова вѣтъ въ разработкахъ 14-го этажа.	Западное выклиниваніе.	Восточный раздѣлъ.
Ag золотн. . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pb % . . . . .	16,66	16,17
Cu > . . . . .	3,77	3,40
Zn > . . . . .	26,12	25,12
Fe > . . . . .	9,17	10,14

Изъ сравненія этихъ анализовъ между собою и съ раньше приведенными для 13-го этажа, находимъ еще разъ, что

§ 5. Содержаніе серебра, свинца и цинка въ выклиниваніи больше, нежели въ раздѣлѣ, но разница вообще незначительна.

§ 11. Содержаніе мѣди на горизонтѣ 13-го этажа больше въ раздѣлѣ, а на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа больше въ вытѣлѣхъ, следовательно въ этомъ отношеніи не подчиняется никакому закону.

§ 6. Содержаніе желѣза въ раздѣлѣ больше, нежели въ выклиниваніи.

### Крючковая вѣтвь на 14 этажѣ.

ЗУБЕЦЪ ЛЕЖАЧАГО БОКА.

88
<u>6,2-6,5-Н.</u>
87
<u>2,3-6,5-Н.</u>

ЗУБЕЦЪ ВИСЯЧАГО БОКА.

89
<u>2,5-9,5-Н.</u>
86
<u>2,2-6,5-Н.</u>

По соединеніи обонхъ зубцовъ въ вѣтвь висячаго бока

<u>84</u>	<u>85</u>	
2,0-7,7-Н.	1,5-4,5-Н.	
<u>81</u>	<u>82</u>	83
1,5-4,8-Н.	1,2-6,7-Н.	2,0-6,5-Н.
<u>76</u>	<u>77</u>	<u>78*)</u>
1,6-9,5-Н.	1,0-6,5-Н.	4,1-7,0-Н.

ВѢТВЬ ЛЕЖАЧАГО БОКА.

<u>75</u>	<u>63</u>
1,2-5,0-Н.	3,2-7,0-Н.
<u>64</u>	
1,7-5,1-Н.	

ВѢТВЬ ВИСЯЧАГО БОКА.

<u>62</u>		<u>61</u>
1,6-6,7-Н.		0,9-6,6-Н.
<u>66</u>	67	<u>65</u>
0,7-2,0-Н.	0,5-6,0-Н.	5,2-7,7-Н.

По соединеніи обонхъ вѣтвей.

<u>68</u>	<u>69</u>	<u>70</u>
3,0-7,2-Н.	1,0-5,5-2,2	2,5-5,5-Н.
<u>71</u>	<u>73</u>	<u>74</u>
5,7-9,7-Н.	3,0-6,7-Н.	2,2-6,1-Н.
<u>59</u>		<u>60</u>
3,5-7,0-Н.		4,0-6,7-Н.
<u>58</u>		
2,2-5,5-Н.		
<u>51</u>	<u>52</u>	
6,5-10,2-Н.	1,3-4,6-Н.	
<u>54</u>	<u>55</u>	
3,5-6,2-Н.	3,5-6,0-Н.	
<u>40</u>		<u>39</u>
1,7-4,7-Н.		1,0-6,1-Н.
<u>41</u>		<u>42</u>
1,1-5,1-Н.		1,5-9,2-Н.
<u>36</u>	<u>38</u>	<u>37</u>
2,5-3,1-Н.	3,1-7,8-Н.	4,8-5,7-Н.
<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>
6,2-5,5-Н.	3,2-3,5-Н.	2,0-8,2-Н.
<u>46</u>	<u>48</u>	<u>49</u>
4,1-3,7-Н.	1,5-3,9-Н.	4,0-7,7-Н.

\*) На чертѣжѣ напечатано 73.

Содержаніе металловъ въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 14-го этажа колеблется въ слѣдующихъ предѣлахъ:

	Отъ	До
Ag—золотник. . . . .	0,5	6,5
Pb—фунтовъ . . . . .	2,0	10,2
Cu—фунтовъ . . . . .	0,0	2,2.

Отсюда убѣждаемся еще разъ, что

§ 2. Серебро и свинецъ заключаются во всѣхъ частяхъ жилы; мѣдь мѣстами не содержится.

Какъ у зальбандовъ, такъ и въ срединѣ жилы наблюдаются и самыя высокія и самыя низкія пробы. Значить, какъ и на двухъ предыдущихъ горизонтахъ

§ 3. Зальбанды не производятъ внутри жилы распределенія металловъ поясами.

Среднее содержаніе Крючковой вѣтви на горизонтѣ 14-го этажа вычисляется:

$$Ag = \frac{122,9}{46} = 2,65 \text{ золотн. въ пудѣ.}$$

$$Pb = \frac{289,40}{46} = 6,29 \text{ фунтовъ въ пудѣ.}$$

Мѣдь въ большинствѣ случаевъ не опредѣлялась.

Если теперь сравнимъ среднее содержаніе серебра и свинца на всѣхъ трехъ горизонтахъ Крючковой вѣтви, то получимъ слѣдующее:

Содержаніе несоортированной руды.	Ag золотннк.	Pb фунтовъ.	Cu фунтовъ.
13-ий этажъ . . . .	2,61	5,50	1,12
Разработки 14 эт. . .	3,03 (+)	7,84 (—)	И.
14-ий этажъ . . . .	2,65	6,29 (—)	И.

Если припомнимъ, что при выводѣ содержанія серебра для разработокъ 14-го этажа фальсированія пробы въ расчетъ не были приняты и что потому на самомъ дѣлѣ содержаніе серебра для этого горизонта болѣе 3,03 золотникововъ, а также, что для разработокъ и для самаго 14-го этажа содержаніе мѣди не опредѣлялось, такъ что содержаніе свинца для этихъ горизонтовъ показано болѣе истиннаго, то выводимъ, что

§ 12. На горизонтѣ разработокъ 14-го этажа Крючковая вѣтвь значительно обогащается серебромъ. На горизонтахъ этажныхъ

штрековъ 13-го и 14-го этажей среднее содержаніе серебра въ Крючковой вѣтви совершенно одинаково.

§ 13. *Въ то время, какъ на горизонтѣ разработокъ 14-го этажа происходитъ обогащеніе серебромъ, содержаніе свинца на всѣхъ трехъ горизонтахъ остается одинаковымъ.*

Выше мы вывели, что

§ 5. Содержаніе серебра въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 13-го этажа и разработокъ 14-го этажа въ выклиниваніи больше, нежели въ раздувѣ.

Важно знать, происходитъ ли обогащеніе серебромъ въ этомъ случаѣ *вслѣдствіе самаго выклиниванія жилы*, т. е. ея прекращенія, или же *вслѣдствіе уменьшенія ея толщины*.

Такъ какъ на горизонтѣ 14-го этажа въ Крючковой вѣтви происходятъ нѣсколько особенно характерныхъ служежій, сопровождающихся значительнымъ уменьшеніемъ толщины жилы, то повѣримъ содержаніе серебра въ этихъ мѣстахъ, руководствуясь частными пробами.

Самое сильное и наиболѣе длинное служеженіе происходитъ въ станѣ *NP*. Взятая здѣсь проба далъ:

№	Ag.	Pb.	
41	1,1	5,1	Пузыристая колчеданистая брекчія.
39	0,8	4,7	Колчеданъ—свѣтлая разность.
39	1,2	7,5	Колчеданъ—темная разность.
40	1,7	4,7	Пузыристый колчеданъ.
55	3,5	6,0	Колчеданъ—бурая разность.
53	Не пробованъ		Зеленый сланецъ тальковато-змѣвикс- вый, оруденѣлый.
54	3,5	6,2	Колчеданъ—бурая разность съ выдѣленіями <i>фальерца</i> .
52	1,3	4,6	Колчеданъ—бурая разность.
50	Не пробованъ		Колчеданистая брекчія съ выдѣленіями <i>фальерца</i> .
51	6,5	10,2	Колчеданъ—желтая разность съ выдѣленіями <i>фальерца</i> .
57	Не пробованъ		Жильный кварцъ оруденѣлый съ включеніями змѣвикового и хлоритового сланцевъ.

$$\text{Среднее } \frac{18,6}{7} = 2,65 \quad \frac{42,9}{7} = 6,12$$

Изъ сравненія этихъ пробъ заключаемъ, что

§ 14. *Содержаніе серебра въ суженіяхъ жилы распределено такъ-же неравномерно, какъ и въ раздувахъ.*

§ 15. *Высокія пробы, такъ-же какъ и въ раздувахъ, зависятъ отъ фальэрца.*

§ 4. Въ соприкосновеніи съ высокими фальэрцовыми пробами слѣдуютъ бѣдныя пробы.

§ 16. *Обогащеніе серебромъ на выклиниваніяхъ зависитъ отъ прекращенія жилы, но не отъ уменьшенія ея толщины.*

При этомъ нельзя не отмѣтить слѣдующій случай. Среднее содержаніе Крючковой вѣтви на горизонтѣ 14-го этажа на основаніи частныхъ пробъ мы вывели:

Ag . . . . .	2.65	золоти.
Pb . . . . .	6.29	фунт.

Среднее же содержаніе разсматриваемаго здѣсь суженія вычисляется:

Ag . . . . .	2.65	золоти.
Pb . . . . .	6.12	фунт.

Такимъ образомъ

§ 17. *Среднее содержаніе серебра и свинца въ суженіи совершенно такое же какъ и общее содержаніе Крючковой вѣтви на томъ же горизонтѣ.*

Теперь интересно знать, не существуетъ ли тотъ же законъ и для раздувовъ. На горизонтѣ 14-го этажа вездѣ за разсматриваемымъ сейчасъ суженіемъ слѣдуетъ характерный раздувъ. Выведемъ для него подобнымъ же путемъ среднее содержаніе серебра и свинца.

№№	Ag.	Pb.	
59	3.5	7.0	Пузыристый колчеданъ.
60	4.0	6.7	Колчеданъ—бурая разность.
71	5.7	9.7	Колчеданъ съ выдѣленіями <i>фальэрца</i> .
72	Не пробованъ		Оруденный кварцъ съ выдѣленія <i>фальэрца</i> .
73	3.0	6.7	} Колчеданъ съ выдѣленіями <i>фальэрца</i> .
74	2.2	6.1	
68	3.0	7.2	
69	1.1	6.5	
70	2.5	5.5	Колчеданъ—бурая разность.

Среднее  $\frac{25}{8} = 3.12$        $\frac{55.4}{8} = 6.92$ .



Отсюда видно, что наше предвидущее предположеніе не оправдывается. Повидимому повышение содержания здѣсь зависитъ отъ обильныхъ выдѣленій фальерра и отъ большей чистоты руды, т. е. отъ меньшей примѣси пустой породы, нежели въ суженіяхъ. Ближайшее объясненіе причинъ измѣненія содержания металловъ въ жилѣ мы дадимъ впоследствии при разсмотрѣніи распределенія металловъ въ Третьей вѣтви.

Кромѣ частныхъ пробъ были приготовлены также и

### Генеральныя пробы

Крючковой вѣтви на горизонтѣ 14-го этажа. Такъ какъ она образуетъ здѣсь нѣсколько суженій и раздувовъ, то были взяты три пробы, а именно: для западной части вѣтви, для средней и для восточной. Ниже приводимъ результаты, полученные по анализамъ сихъ пробъ въ Барнаульской лабораторіи. За одно приводимъ также и результаты разложенія двухъ генеральныхъ пробъ Крючковой вѣтви, взятыхъ съ горизонта 16-го этажа; именно, отдѣльно для западной и для восточной ея половины.

Крючковая вѣтвь.	14-ый этажъ.			16-ый этажъ.	
	Западная часть.	Средняя часть.	Восточная часть.	Западная половина.	Восточная половина.
Ag золотн. . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> *	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> *	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> *	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> *	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> *
Pb » . . . . .	14,48	17,75	18,10	17,66	17,53
Cu » . . . . .	1,59	4,12	3,83	4,60	2,90
Zn » . . . . .	25,92	20,30	25,12	19,85	23,50
Fe » . . . . .	10,57	14,15	10,57	13,30	7,09
S » . . . . .	—	22,50	—	21,70	—
SiO <sub>2</sub> » . . . . .	—	9,20	—	12,30	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> » . . . . .	—	10,35	—	8,90	0,78
CaCO <sub>3</sub> » . . . . .	—	Слѣды	—	Слѣды	—
Mg » . . . . .	—	Нѣтъ	—	Слѣды	—

Такъ какъ содержаніе серебра въ рудахъ опредѣляется съ чрезвычайною точностью, то интересно прослѣдить, не происходитъ ли измѣненіе его съ глубиною. Для этого сопоставляемъ всѣ полученные изъ анализовъ Барнаульской лабораторіи и выведенные нами средніе результаты вмѣстѣ. Находимъ:

Крючковая вѣтвь. Содержаніе серебра.	По анализамъ общихъ пробъ въ Барнаульской лабораторіи.			Среднее содержаніе, выведенное на основаніи частныхъ пробъ Зыряновской пробирни.
	Западный конецъ.	Средина.	Восточный конецъ.	
13 этажъ . . . . .		4	2 $\frac{7}{8}$	2,61
Работы 14 этажа . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{8}$	3,03
14 этажъ . . . . .	2 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{8}$	3 $\frac{1}{4}$	2,65
16 этажъ . . . . .	—	—	2 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{4}$	2,06*)

Изъ сравненія чиселъ перваго столбца можно было бы съ перваго раза вывести, что содержаніе серебра въ Крючковой вѣтви, начиная съ горизонта 13-го этажа, по мѣрѣ углубленія постепенно уменьшается и на 16-мъ этажѣ достигаетъ своего минимума. Но если мы кромѣ того сравнимъ еще числа втораго столбца и примемъ во вниманіе, что для горизонта 16-го этажа средній результатъ нами найденъ изъ пробъ не всей жилы, а только восточной ея части, то будетъ ясно, что для подобнаго вывода нѣтъ основанія. И такъ,

*§ 18. Изъ результатовъ пробъ не видно, чтобы въ Крючковой вѣтви, начиная съ 13-го и до 16-го этажа, происходило бы какое либо измѣненіе въ среднихъ содержаніи серебра.*

Теперь разсмотримъ распределеніе металловъ въ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 16 этажа по частнымъ пробамъ Зыряновской пробирни, и такъ какъ на этомъ горизонтѣ жила не даетъ ни характерныхъ выклиниваній, ни сѣуженій, ни раздувовъ, то всѣ пробы разсмотримъ вмѣстѣ и затѣмъ выведемъ изъ нихъ среднее содержаніе.

\*) Это число выведено ниже.

### Крючковая вѣтвь.

На горизонтъ 16-го этажа.

(Пробы Барнаульской лаборатории).

<u>172</u> 2,0—3,6—0,2	<u>175</u> 1,3—5,0—0,5	<u>174</u> 2,0—5,0—0,4	<u>173</u> 1,3—5,0—1,4	<u>168</u> 2,1—6,6—0,8
<u>166*)</u> 0,1—0,0—0,5	<u>171*)</u> 2,7—0,0—2,8	<u>170</u> 1,1—5,4—0,9	<u>169</u> 4,5—5,0—2,8	<u>163</u> 1,8—5,9—0,8
<u>167*)</u> 1,3—0,0—0,2	<u>165</u> 3,7—5,9—1,6		<u>164</u> 0,7—4,5—0,8	<u>162</u> 1,7—5,7—2,1
	<u>161</u> 0,8—2,5—0,3	<u>160</u> 4,1—4,0—2,1	<u>159</u> 0,8—4,9—0,2	<u>158</u> 2,5—5,6—1,6
	<u>157</u> 2,6—4,3—0,8	<u>156</u> 2,1—3,0—2,8		<u>155</u> 1,6—6,2—0,0
		<u>153</u> 2,5—6,9—1,1	<u>152</u> 0,7—2,0—0,3	<u>154</u> 2,1—3,0—1,3
			<u>151</u> 1,7—3,2—0,0	<u>150</u> 2,2—1,2—0,6
			<u>149</u> 1,7—3,3—0,2	<u>148</u> 2,3—6,7—1,3
				<u>146</u> 2,2—5,3—1,6
				<u>145</u> 2,1—5,9—2,1
				<u>144</u> 2,3—6,7—1,5
				<u>143</u> 2,5—6,4—0,5

(Пробы Зырянской пробырни).

	<u>142</u> 1,6—4,5—Н.
<u>136</u> 2,0—8,5—Н.	<u>137</u> 1,5—6,7—Н.
<u>138</u> 1,7—3,2—Н.	<u>139</u> 3,0—7,5—Н.

\*) Простымъ глазомъ видно, что пробы №№ 166, 167 и 171 содержатъ свинцовый блескъ. Поэтому отсутствіе въ нихъ свинца показано невѣрно.

Изъ этихъ пробъ для вывода средняго содержанія выключаемъ №№ 172, 167, 166, 161 и 157, такъ какъ эти пробы взяты не изъ самой жилы, а изъ тѣхъ обломковъ колчедана, которые выполняютъ находящуюся здѣсь жезду. Получаемъ:

$$\left. \begin{aligned} \text{Ag} &= \frac{66,1}{32} = 2,06 \text{ золотн.} \\ \text{Pb} &= \frac{158,7}{32} = 4,95 \text{ фунт.} \\ \text{Cu} &= \frac{32,1}{27} = 1,18 \text{ фунт.} \end{aligned} \right\} \text{ въ пудѣ.}$$

Теперь сравнимъ среднее содержаніе серебра и свинца въ Крючковой вѣтви на всѣхъ четырехъ изслѣдованныхъ горизонтахъ. Получаемъ:

Крючковая вѣтвь.	Ag золотник.	Pb фунтовъ.	Cu фунтовъ.
13-ий этажъ . . . .	2,61	5,50	1,12
Работы 14 эт. . . . .	3,03	7,81	—
14-ий этажъ . . . . .	2,65	6,20	—
16-ий этажъ . . . . .	2,06	4,95	1,18

Изъ этихъ чиселъ слѣдуетъ, что

*§ 19. Съ увеличеніемъ въ колчеданъ по общей пробѣ содержанія серебра увеличивается также и содержаніе свинца.*

Само собою разумѣется, что этотъ выводъ не относится къ частнымъ пробамъ фальшрцовыхъ выдѣленій, которыя при значительномъ содержаніи серебра и мѣди имѣютъ лишь незначительное содержаніе свинца.

### Третья вѣтвь.

Теперь, окончивъ съ Крючковою вѣтвью, приступимъ къ изслѣдованію распредѣленія металловъ въ Третьей вѣтви и начнемъ съ ея западнаго конца. Здѣсь она образуетъ чрезвычайно характерное и

длинное выклинивание, которое, начавшись под долготой  $x = 91$  сажени, тянется на востокъ до долготы  $x = 51$  сажени; следовательно имѣеть около 40 сажень длины. У точки III къ ней присоединяется со стороны висячаго бока апофиза, на которой стоитъ золотой забой (табл. 3), а за этой точкой жила сразу раздувается до  $\frac{1}{4}$  сажень толщины, образуя такъ называемый Софійскій или Сѣверный раздувъ. Далѣе на востокъ она постепенно суживается. Такимъ образомъ Третья вѣтвь въ ея западномъ концѣ образуетъ и характерный раздувъ, и характерное выклинивание. Поэтому весьма интересно прослѣдить, какимъ образомъ измѣняется въ ней распределение металловъ въ обѣихъ частяхъ. Но раньше, чѣмъ приступить къ этой работѣ, необходимо ближе разсмотрѣть расчлененіе здѣсь жилы.

И такъ, въ точкѣ III Софійскій раздувъ вилкообразно развѣтвляется на двѣ части: одна изъ нихъ отходитъ въ сторону висячаго бока и вскорѣ прекращается; другая сохраняетъ простирание Третьей вѣтви и продолжается далеко на западъ. На первой изъ этихъ вѣтвей находится золотой забой, и потому мы будемъ называть ее *Золотую вѣтвью*. Вторую изъ нихъ, какъ отходящую отъ Софійскаго гезенка, будемъ называть *Софійскою вѣтвью*. Золотая вѣтвь вѣдряется въ породу зубами. Софійская вѣтвь въ сторону висячаго бока даетъ три главные и нѣсколько побочныхъ апофизъ.

*Первая главная апофиза* отходитъ у точки *f* (См. табл. 3).

*Вторая* отходитъ у точки *c*. Обѣ онѣ прямого движенія.

*Третья* главная апофиза отходитъ у точки *A* со стороны лежачаго бока жилы и имѣеть обратное направленіе (апофиза обратнаго движенія).

Побочныя апофизы могутъ быть усмотрѣны изъ таблицъ 2 и 3. Противъ Софійской ямки Софійская вѣтвь (см. табл. 2, 15-ый этажъ) прерывается.

Всѣ эти вѣтви, вмѣстѣ взятая, будемъ называть *Софійскимъ или западнымъ выклиниваниемъ* Третьей вѣтви. И такъ, разсмотримъ распределение въ немъ металловъ.

## Софійское выклинивание Третьей вѣтви.

Разработки 16-го этажа.

(ПРОБЫ БАРНАУЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ).

Софійская вѣтвь до соединенія со 2-ой апофизой.		
ПОВОСНАЯ АПОФИЗА	769	770
	2,7—6,1—1,8	2,3—4,8—1,6
	767	
	3,8—8,5—0,0	
	768	
	2,8—5,6—1,8	
	766	
	2,5—5,8—слѣдъ	
	763	
	2,3—6,3—слѣдъ	
	762	
	2,2—6,0—слѣдъ	
	761	
	2,2—4,6—слѣдъ	
		Вторая апофиза Софійской вѣтви.
		764
		16,0—5,3—1,3

(По пробамъ Зырянской пробирни).

365	361
2,0—5,5—Н.	7,7—4,2—Н.
	362
	9,5—5,5—Н.
366	367
2,0—5,0—Н.	1,0—6,8—Н.

Софійская вѣтвь до соединенія со 2-ой апофизой.

368 <sup>*)</sup>	369
1,8—5,7—Н.	10,0—7,5—Н.

При взглядѣ на эту таблицу можно подмѣтить слѣдующія особенности Софійскаго выклиниванія:

§ 20. Содержание серебра въ Софійской вѣтви по мѣрѣ ея выклиниванія постепенно и равномерно увеличивается.

\*) По ошибкѣ на чертежѣ показано 363.

Такъ,	№№	дали
	368	1,8 золотн.
	366 и 365	2,0 "
	761 и 762	2,2 "
	763	2,3 "
	766	2,5 "
	768	2,8 "

Въ то время какъ на всемъ протяженіи Софійской вѣтви замѣнены только слѣды *мѣди*, въ концѣ ея, гдѣ она раздѣляется зубцами (№№ 768, 769 и 770), оказалось отъ 1,6 до 1,8 фунтовъ мѣди.

§ 21. *Не смотря на эти измѣненія въ содержаніи серебра и мѣди, содержаніе свинца остается почти постояннымъ и колеблется только въ очень тѣсныхъ предѣлахъ отъ 4,6 до 6,3 фунтовъ въ пудѣ.*

§ 22. *Вторая апофиза Софійской вѣтви богаче содержаніемъ серебра, нежели сама вѣтвь.*

Какъ объяснить теперь постепенное и равномерное увеличеніе содержанія серебра въ Софійской вѣтви по мѣрѣ ея выклиниванія?

Если мы принимаемъ инжекціонную теорію, то должны допустить, что Софійская вѣтвь получила свой матеріалъ изъ Софійскаго раздува, и слѣдовательно выполнялась по направленію съ востока на западъ. Если кромѣ того въ этомъ же направленіи слѣдуетъ и постепенное увеличеніе въ ней содержанія серебра, то мы не можемъ себѣ это явленіе объяснить иначе, какъ тѣмъ предположеніемъ, что колчеданистая магма по мѣрѣ ея подвиганія по трещинѣ все болѣе и болѣе обогащалась серебромъ. Но какъ могло происходить это обогащеніе?

Если мы попробуемъ предположить, что по мѣрѣ подвиганія магмы на стѣнахъ трещины выдѣлялись наиболѣе бѣдная ея составная часть и что этимъ путемъ происходило обогащеніе остальной оставшейся еще въ жидкомъ состояніи магмы, то встрѣтимъ противурѣчіе въ томъ, что

§ 23. *Выдѣленія серебристаго фальерца и золота, какъ наиболѣе богатыхъ составныхъ частей жижъ, наблюдаются не въ среднихъ жижъ, а у заливандовъ.*

Такимъ образомъ въ натурѣ наблюдаются явленія, прямо противоположныя сдѣланному только что предположенію. И такъ,

§ 24. *Въ тѣхъ мѣстахъ жижъ, гдѣ наблюдается обособленіе составныхъ частей магмы, всегда наиболѣе богатыхъ частей представ-*

ляются и раньше выдѣлвшимися: напротивъ, больше бѣдные позже отсѣрѣвшими.

Если мы припомнимъ изъ нашей инъекціонной теоріи объясненіе происхожденія кварцевыхъ жилъ чрезъ разжиженіе колчеданистой магмы, а также примемъ въ расчетъ то обстоятельство, что кварцевые прожилки и жилы составляютъ продолженіе апофизъ и выклинивацій колчеданистыхъ жилъ, то легко будетъ повясть, что

§ 25. *Колчеданистая магма, выполняющая апофизы, имѣетъ такое же отношеніе къ магмѣ, выполняющей раздувы, какъ и магма кварцевыхъ жилъ къ магмѣ апофизъ.* Иными словами, колчеданистая апофизы представляютъ переходную стадію отъ колчеданистыхъ жилъ къ кварцевымъ жиламъ и прожилкамъ.

Если поэтому колчеданистая магма раздувовъ есть самая густая, а кварцевая магма наиболѣе жидкая, то

§ 26. *Магма апофизъ должна быть жиже магмы раздувовъ и гуще кварцевой магмы.* Такимъ образомъ слѣдуетъ принимать, что магма апофизъ представляетъ вичто иное какъ разжиженную магму раздувовъ, а кварцевая магма—разжиженную магму апофизъ.

И такъ, съ этого момента мы будемъ отличать слѣдующія магмы:

*А. Первичная или проблематическая магма.* Вслѣдствіе разжиженія она раздѣляется на двѣ части, а именно:

*В. Магму раздувовъ и*

*С. Первоначальную магму апофизъ.* Затѣмъ первоначальная магма апофизъ раздѣляется на

*Д. Магму апофизъ и*

*Е. Первоначальную кварцевую магму.* Наконецъ, первоначальная кварцевая магма раздѣляется на

*Ф. Орудельную колчеданомъ кварцевую магму и*

*Г. Пустую кварцевую магму.*

Вотъ вслѣдствіе этого то родства кварцевой магмы и магмы апофизъ объясняется, почему

§ 27. *Кварцевыя апофизы содержатъ богатый серебромъ колчеданъ.*

Кромѣ того этой теоріей легко объясняется постепенное обогащеніе магмы серебромъ, не смотря на выдѣленія богатаго серебромъ фальерца и золота.

Представимъ себѣ на самомъ дѣлѣ вѣдряющуюся въ трещины и ихъ развѣтвленія магму, которая вслѣдствіе постепеннаго стуженія трещинъ неспытываетъ въ своемъ движеніи все большее и большее



сопротивленіе. Она будетъ находиться подъ вліяніемъ двухъ силъ: *инжекціоннаго давленія*, сообщающаго ей поступательное движеніе впередъ и *силы тренія* внѣшней поверхности магмы о стѣны трещины. Если бы магма представляла бы совершенно однородную жидкость, сила сцѣпленія между всѣми частицами которой была бы одинакова, то она постепенно измѣняла бы свою форму въ зависимости отъ вида трещины и подвигалась бы впередъ безъ измѣненія своего внутренняго строенія. Но такъ какъ въ составъ магмы входятъ и кварцевыя и колчеданистыя частицы, сила сцѣпленія которыхъ не одинакова, и именно

§ 28. *Сила внутренняго сцѣпленія между частицами кварца меньше, чѣмъ между частицами колчедана, то происходитъ слѣдующее.*

Сила тренія на внѣшней поверхности магмы, вслѣдствіе сцѣпленія между ея частицами, передается также внутрь магмы и дѣйствуетъ задерживающимъ образомъ. Именно, на тѣ частицы, между которыми сила сцѣпленія больше, это задерживающее дѣйствіе передается болѣе сильно, а на частицы, между которыми сила сцѣпленія меньше, оно передается слабѣе. Въ результатъ каждая частица магмы оказывается подъ вліяніемъ двухъ силъ: *инжекціоннаго давленія* и противудѣйствующей ему *силы тренія*. Благодаря такому дѣйствію двухъ силъ, частицы магмы, между которыми существуетъ меньшая сила сцѣпленія, которая слѣдовательно въ состояніи образовать болѣе подвижную жидкость, выдвигаются впередъ и оставляютъ позади себя частицы магмы, между которыми сила сцѣпленія больше и которая въ состояніи образовать болѣе густую жидкость. Такимъ образомъ, *проблематическая магма* по мѣрѣ ея постепеннаго подвиганія впередъ все болѣе и болѣе раздѣляется на двѣ части: выступающую впередъ болѣе жидкую *первоначальную магму апофизъ* и слѣдующую позади ея *магму раздувовъ*. При дальнѣйшемъ провиганіи первоначальной магмы апофизъ въ еще болѣе мелкія трещины и ихъ развѣтвленія происходитъ дальнѣйшее разжиженіе, благодаря которому первоначальная магма апофизъ раздѣляется еще на *кварцевую магму* и *магму апофизъ*.

И такъ, первоначально выступающая изъ нѣдръ земли наиболѣе жидкая, проникающая даже въ самыя мелкія трещины, магма есть пустая кварцевая магма, за нею слѣдуетъ оруденѣлая колчеданомъ кварцевая магма, состоящая изъ смѣси главнѣйше кварцевой магмы и отчасти колчеданистой. Она даетъ оруденѣлыя кварцевыя прожилки, богатые серебромъ. Далѣе слѣдуетъ болѣе густая и потому выносляющая

только болѣе крупныя трещины, магма апофизъ, также богатая серебромъ. Наконецъ, слѣдуетъ магма раздувовъ и проблематическая магма.

По этой теоріи объясняется очень просто, почему въ суженіяхъ жилъ не происходитъ обогащеніе серебромъ. Потому именно, что

§ 29. *Магма суженій и магма раздувовъ одна и та же магма* (Сравни. § 17).

Ниже мы увидимъ, что за Софійскимъ раздувомъ далѣе на востокъ Третья вѣтвь даетъ и раздувы, и суженія. При этомъ по генеральнымъ пробамъ Барнаульской лабораторіи оказывается въ нихъ слѣдующее содержаніе серебра:

	Раздувы.	Суженія.
Работы 15-го этажа . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>
15-ый этажъ. . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Работы 16 этажа *) . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	—
16-ый этажъ. . . . .	2	2

И такъ,

§ 30. *Обогащеніе жилъ серебромъ и кварцемъ есть слѣдствіе разжиженія магмы.*

Изъ этой теоріи разжиженій слѣдуетъ, что если въ колчеданную магму будутъ включены обломки сланцевъ, то эти обломки будутъ проникаться разжиженной, а вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе богатой магмой. Хотя въ слѣдствіе преобладанія пустой породы они и не дадутъ въ общемъ богатаго содержанія серебра, но въ массѣ колчедана вокругъ нихъ произойдетъ разубоживаніе серебромъ. Такимъ образомъ

§ 31. *Подобно тому, какъ при концентраціи серебра въ фаль-эрацахъ въ ближайшемъ окружающемъ получается сфера бѣднаго серебра колчедана, такъ и при разжиженіи магмы включеніями пустыхъ породъ вокругъ этихъ включеній колчеданъ разубоживается серебромъ.*

Теперь выведемъ среднее содержаніе серебра и свинца отдѣльно для Софійской вѣтви и ея 2-ой апофизы, а затѣмъ общее ихъ содержаніе, причемъ № 369, какъ взятый до отдѣленія 2-ой апофизы, при первыхъ двухъ выводахъ, въ расчетъ не примемъ. При выводѣ средняго

\*) При изготовленіи порошка для общей пробы суженій въ разработкахъ 16-го этажа была сдѣлана ошибка. Именно, сюда пражшаны были пробы изъ Софійскаго выклиниванія. Поэтому въ нижеслѣдующихъ разсужденіяхъ мы не будемъ принимать въ расчетъ результаты, полученные для означеннаго порошка Барнаульской лабораторіей. Причиной ошибки было то обстоятельство, что тѣ пужера, подъ которыми были взяты образцы изъ Софійскаго выклиниванія, здѣсь повторились во второй разъ. (Сравни. таблицы 2 и 7).

содержанія жѣди примемъ въ расчетъ только пробы Барнаульской лабораторіи. Имѣемъ:

**Софійская вѣтвь.**

$$\text{Ag} = \frac{26,6}{11} = 2,41 \text{ золотниковъ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{64,1}{11} = 5,82 \text{ фунтовъ.}$$

**2-ая апофиза.**

$$\text{Ag} = \frac{34,3}{4} = 8,55 \text{ золотниковъ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{21,8}{4} = 5,45 \text{ фунтовъ.}$$

*Общее содержаніе Софійской вѣтви съ ея 2-ой апофизой въ разработкахъ 15-го этажа.*

$$\text{Ag} = \frac{70,89}{16} = 4,42 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{93,4}{16} = 5,83 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{6,5}{9} = 0,72 \text{ фунт.}$$

Отсюда еще разъ заключаемъ, что, § 22, вторая апофиза Софійской вѣтви богаче содержаніемъ серебра, нежели сама вѣтвь.

По генеральнымъ пробамъ Барнаульской лабораторіи среднее содержаніе серебра въ западномъ выклиниваніи Третьей вѣтви на разныхъ горизонтахъ измѣняется въ крайнихъ предѣлахъ отъ  $3\frac{1}{4}$  до  $8\frac{3}{8}$  золотниковъ серебра въ пудѣ. Отсюда заключаемъ, что

§ 32. *Содержаніе серебра во 2-й апофизѣ выше, а въ Софійской вѣтви ниже среднего содержанія выклиниванія и что значить*

§ 33. *Обогащеніе серебромъ 2-ой апофизы произошло на счетъ Софійской вѣтви, отъ которой она отдѣлилась. При этомъ содержаніе свинца не измѣнилось.*

Интересно знать, происходитъ ли и на этотъ разъ обогащеніе серебромъ въдѣствие выдѣленія фальерца или нѣтъ. Для этого прослѣдимъ образцы, взятые на 2-ой апофизѣ. Имѣемъ:

№.№	Ag золотн.	
764	16,0	} Пузыристая колчеданистая брекчія съ выдѣленіями фальерца и прирѣсью сажистаго колчедана.
361	7,7	
362	9,5	
367	1,0	Колчеданистая брекчія безъ фальерца, но съ включеніями сажистаго колчедана и сахарозиднаго кварца.

Отсюда видимъ, что

§ 34. *Обогащеніе серебромъ во 2-й апофизѣ происходитъ вслѣдствіе выдѣленія фальерца.*

Проба № 367, не заключающая фальерца, содержитъ только 1 золотникъ серебра.

**Софійское выклиниваніе.**

**15-ый этажъ.**

**(Пробы Барнаульской лабораторіи).**

	<u>204</u>	
	4,2—0,2—0,0	
<u>203</u>	<u>202</u>	<u>201</u>
8,0—1,4—0,0	18,6—2,6—0,3	3,6—4,0—0,3
	<u>200</u>	
	4,0—4,1—0,7	
	<u>199</u>	
	1,8—4,8—0,2	
	<u>198</u>	
	2,0—2,5—0,2	
	<u>195</u>	
	3,0—5,6—0,0	
	<u>194</u>	
	1,7—2,2—0,3	
	<u>193</u>	
	3,1—1,6—0,1	
<u>192</u>		<u>191</u>
2,6—4,8—2,2		2,6—3,5—1,0

**Анофиза лежащего бока.**

**(Пробы Зырянской пробырни).**

<u>122</u>	Оруденный
0,1—3,5—Н.	сланецъ перетертый.
<u>123</u>	Колчедань.
3,5—6,5—Н.	

**Галлеи и кварцъ.**

<u>186</u>
0,0—0,0—0,0

**Софійская вѣтъя.**

**(Пробы Барнаульской лабораторіи).**

<u>190</u>	<u>189</u>	
3,5—7,0—0,8	3,8—5,0—0,1	
<u>188</u>	<u>187</u>	
3,6—3,5—2,0	3,6—5,0—0,3	
<u>178</u>	<u>177</u>	
1,2—5,0—0,4	3,1—7,5—0,2	
<u>180</u>	<u>179</u>	
1,8—5,2—0,0	2,6—7,5—1,4	
<u>183</u>	<u>182</u>	<u>181</u>
2,7—6,6—1,4	2,3—7,0—1,6	2,3—6,9—1,7
<u>184</u>		
2,2—5,6—0,0		
<u>358</u>	<u>359</u>	
3,0—7,2—Н.	8,0—5,5—Н.	

Интересно, что наиболѣе богатое содержаніе здѣсь наблюдается не въ колчеданахъ, а въ сланцахъ, такъ, № 202 съ 18,6 золотниками серебра представляетъ змѣвиковый сланецъ съ вмѣрленіями сѣрнистыхъ металловъ въ видѣ фальбандовъ, а именно: фальшурцъ, цинковая обманка гранатнаго цвѣта, сѣрный, жѣлтый колчеданъ, свинцовый блескъ и сажистый колчеданъ.

№ 203 съ 8,0 золотниками серебра представляетъ такой же сланецъ съ тѣми же оруденкостями, которыя также расположены въ видѣ фальбандовъ.

№ 204 съ 4¼ золотниками серебра представляетъ брекчію перетиранія, состоящую изъ обломковъ кварца, связанныхъ колчеданистымъ цементомъ и т. д.

Такимъ образомъ

§ 35. Сланцы, оруденные въ видѣ фальбандовъ, могутъ быть столь же богаты серебромъ, какъ и колчеданы. Это зависитъ отъ того, что они проникнулись самою жидкою, а следовательно и самою богатою магмою.

Въсѣтъ съ этимъ понятно, что

§ 36. Фальбанды выклиниваній должны быть богаче металлами, нежели фальбанды раздувовъ и суженій.

Кромѣ того изъ приведенной таблицы усматриваемъ, что распределеніе металловъ въ Софійской вѣтви на горизонтѣ 15-го этажа представляется столь же неравномѣрнымъ, какъ неправильна и вѣтвиная форма жилы въ этомъ мѣстѣ. При представляющихся условіяхъ бесполезно было бы искать здѣсь еще какой либо другой зависимости. Поэтому ограничимся выводомъ средняго содержанія металловъ въ жилѣ на этомъ горизонтѣ. Имѣемъ:

### Среднее содержаніе Софійскаго выклиниванія Третьей вѣтви.

15 - ый э т а ж ъ .		Разработкѣ 15-го этажа.
Ag = $\frac{102,5}{28}$ = 3,66 золотн. . . . .		4,49
Pb = $\frac{131,8}{28}$ = 4,70 фунт. . . . .		5,83
Cu = $\frac{15,2}{21}$ = 0,72 фунт. . . . .		0,72

Теперь прослѣдимъ содержаніе металловъ въ Софійской вѣтви на горизонтѣ разработокъ 16-го этажа. Здѣсь она имѣетъ довольно правильную наружность и, образуя много сѣуженій и расширеній, изгибается дугообразно. Такъ какъ толщина ея на этомъ горизонтѣ вообще незначительна, то приведемъ взятыя здѣсь пробы по порядку, не дѣлая различія относительно висячаго и лежачаго боковъ.

### Софійская вѣтвь. Разработки 16-го этажа.

(Пробы Барнаульскаго лабораторіи).

№№ пробы.	Ag золот.	Pb фунт.	Cu фунт.	Описание породъ.
746	2,1	5,1	0,0	Колчеданъ чистый.
745	2,3	3,1	2,9	
744	2,5	3,3	0,0	
743	3,0	3,0	1,6	
742	2,7	4,8	0,0	Колчеданъ съ значительною примѣсью сланца.
741	2,5	3,5	0,0	
750	4,5	Слѣдъ	1,3	Колчеданнстая брекчія.
749	2,3	Слѣдъ	0,8	Оруденѣлый сланецъ.
748	0,8	0,0	0,0	
778	3,1	0,0	Слѣдъ	Колчеданъ.
777	2,7	4,7	0,1	Колчеданнстая брекчія.
776	3,0	4,7	Слѣдъ	Колчеданъ.
775	2,2	3,7	2,0	Оруденѣлый сланецъ.
774	46,1	3,0	2,0	Колчеданнстая брекчія.
773	13,0	3,4	2,0	
780	2,0	0,0	Слѣдъ	
779	2,5	0,0	Слѣдъ	Колчеданъ.
781	16,1	0,0	0,2	Колчеданнстая брекчія.

Такимъ образомъ только немногія пробы представляютъ чистый колчеданъ. Большинство же принадлежитъ колчедану съ примѣсью сланца, колчеданнстой брекчіи и оруденѣлому сланцу. Поэтому надо полагать, что во время самаго выполненія Софійской вѣтви магма на

этою горизонтѣ подвергалась перетиранію и пережѣшивалась съ породами висячаго и лежачаго боковъ. Отсюда вѣроятно и неравномѣрность содержанія. Подтверженіемъ этого мнѣнія можетъ служить отсутствіе здѣсь фальсцовыхъ выдѣленій, которыхъ нѣтъ ни въ одномъ изъ перечисленныхъ образцовъ.

Теперь выведемъ

**Среднее содержаніе Софійской вѣтви на горизонтѣ разработокъ 16-го этажа.**

$$\text{Ag} = \frac{113,4}{18} = 6,3 \text{ зол.}$$

$$\text{Pb} = \frac{42,3}{18} = 2,35 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{12,9}{18} = 0,71 \text{ фунт.}$$

**Софійская вѣтвь на горизонтѣ 16-го этажа.**

Здѣсь также вѣдѣтвіе незначительной толщины жилы взятыя пробы рассмотримъ по порядку, независимо отъ положенія ихъ относительно висячаго и лежачаго боковъ.

№№ пробъ.	Ag золотн.	Pb фунт.	Cu фунт.	№№ пробъ.	Ag золот.	Pb фунт.	Cu фунт.
119	2,5	8,2	Н.	105	3,1	6,7	Н.
120	2,0	6,2	Н.	103	1,6	6,1	Н.
118	2,8	7,2	Н.	102	1,8	8,0	Н.
117	1,3	8,5	Н.	101	2,2	8,0	Н.
116	1,6	5,8	Н.	421	2,5	2,2	1,8
115	2,1	8,8	Н.	422	2,7	7,5	Н.
114	1,5	6,7	Н.	423	3,0	8,0	Н.
113	2,2	11,2	Н.	424	3,0	7,0	Н.
112	1,0	6,6	Н.	425	2,5	5,5	Н.
111	2,0	9,1	Н.	426	0,7	0,2	0,7
110	1,8	8,8	Н.	427	2,5	6,0	Н.
109	2,7	10,8	Н.	428	0,7	5,0	Н.
108	2,2	10,6	Н.	429	14,2	6,5	призн.
107	2,3	9,0	Н.	430	5,7	1,5	8,0
106	1,7	7,2	Н.	431	2,2	3,0	1,1
104	2,7	7,7	Н.	—	—	—	—

Изъ числа этихъ пробъ

№ 426 съ 0,7 золотн. серебра—оруденѣлый хлоритовый сланецъ.

№ 428 съ 0,7 золотн. серебра—брекчія, состоящая изъ обломковъ роговика, кварца и сланца, связанныхъ колчеданомъ.

№ 112 съ 1,0 золотн. серебра—колчеданистая брекчія, состоящая изъ мелкоперетертаго сланца, связаннаго колчеданомъ.

Вообще до № 426 наблюдается равномерность распределенія металловъ. Такъ, серебро, свинецъ и мѣдь колеблется въ предѣлахъ:

	Отъ	До
Ag	1,0	3,1
Pb	2,2	11,2
Cu	0,0	1,8

Съ № же 426 идетъ крайняя неравномерность содержанія и, какъ видно изъ описанія образцовъ, она зависитъ отъ значительной примѣси пустой породы.

Среднее содержаніе Софійской вѣтви на горизонтѣ 16-го этажа:

$$\text{Ag} = \frac{80,8}{31} = 2,60 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{213,4}{31} = 6,88 \text{ фунт.}$$

Для Софійской вѣтви, подобно Крючковой, составлены были и общія или

### Генеральныя пробы.

а именно отдѣльно для 15-го этажа, разработокъ 16-го этажа и для 16-го этажа. Получено:

Софійское выкли- нваніе.	15-ый этажъ.	Разработки 16-го этажа.	16-ый этажъ.
Ag золотн. . . . .	3',4 *	8',8 *	3',4 *
Pb ‰ . . . . .	17,06	20,49	17,97
Cu > . . . . .	2,31	2,64	7,31
Zn > . . . . .	27,50	17,32	9,79
Fe > . . . . .	7,31	7,21	6,92
S > . . . . .	—	23,78	—
SiO <sub>2</sub> > . . . . .	—	18,60	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > . . . . .	1,02	2,20	—



Теперь интересно решить два вопроса: 1) определить изменение содержания металловъ въ Софійской вѣтви съ углубленіемъ и 2) определить общее содержаніе металловъ отдѣльно въ Крючковой и Софійской вѣтвяхъ и сравнить ихъ между собою. Предполагая, что та и другая вѣтви произошли изъ одной и той же проблематической магмы, всякое отклоненіе въ содержаніе металловъ Софійской вѣтви отъ Крючковой можно принимать какъ результатъ разжиженія, вызванный меньшей толщиной Софійской вѣтви по сравнению съ Крючковой. Но раньше чѣмъ это сдѣлать, рассмотримъ еще распределеніе металловъ въ Софійскомъ выклиниваніи на 14-мъ этажѣ и выведемъ среднее содержаніе для этого горизонта.

Табл. 6. Пробы Зырановской пробырни.

				11			
				7,1—8,2—Н.			
				8			
				2,1—3,7—Н.			
				7			
				1,7—2,2—Н.			
				6			
				4,5—5,7—Н.			
				5			
				4,0—5,2—Н.			
				95			
				2,0—3,0—Н.			
				94			
				2,0—5,2—Н.			
				93			
				3,0—5,0—Н.			
				91			
				1,5—5,5—Н.			
				90			
				3,0—6,5—Н.			
				92			
				2,0—4,3—Н.			
	А	и	о	ф	и	з	а.
96	97	98					
1,0—1,7—Н.	0,8—0,2—1,2	1,7—5,2—Н.					
		91	90	92			
		1,5—5,5—Н.	3,0—6,5—Н.	2,0—4,3—Н.			

Среднее содержаніе:

$$\text{Ag} = \frac{36,4}{14} = 2,6 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{61,6}{14} = 4,4 \text{ фунт.}$$

По анализу Барнаульской лабораторіи общая проба, составленная изъ этихъ 14-ти частныхъ пробъ, дала:

Ag . . . . .	3½ золотн.	Fe . . . . .	5,67 ‰
Pb . . . . .	13,99 ‰	Zn . . . . .	22,19 ‰
Cu . . . . .	1,60 ‰		

*Сводъ предыдущихъ результатовъ, ихъ взаимное сравненіе и выводы.*

### Крючковая вѣтвь.

Таблица А.	Среднее изъ частныхъ пробъ.			Таблица С. По анализамъ общихъ пробъ въ Барнаульской лабораторіи.		
	Ag золот.	Pb фунт.	Cu фунт.	Западный конецъ.	Средина.	Восточный конецъ.
	Серебро — золотняковъ.					
13-ий этажъ . . . . .	2,51	3,50	1,12	4	27/8	
Работы 14 этажа . . . . .	3,83	7,84	—	37/8	3½	37/8
14-ий этажъ . . . . .	2,65	6,29	—	2½	35/8	3¼
16-ий этажъ . . . . .	2,86	4,65	1,18	—	2½	2¼
Табл. С.	С в и н е ц ъ ‰			М ѣ д ѣ ‰		
	W-й конецъ.	Средина.	O-ый конецъ.	W-й конецъ.	Средина.	O-ый конецъ.
13 этажъ . . . . .	22,13	16,99		3,96	6,22	
Раб. 14 эт. . . . .	16,66	16,17	21,18	3,77	3,40	5,27
14 этажъ . . . . .	14,48	17,75	18,10	1,39	4,12	3,83
16 этажъ . . . . .	—	17,66	17,31	—	4,80	2,80
Табл. С.	Ц и н к ѣ ‰			Ж е л ѣ з о ‰		
	W-й конецъ.	Средина.	O-ый конецъ.	W-й конецъ.	Средина.	O-ый конецъ.
13 этажъ . . . . .	21,83	17,61		8,61	10,39	
Раб. 14 эт. . . . .	26,12	25,12	29,37	9,17	10,14	8,12
14 этажъ . . . . .	25,92	20,30	25,12	10,57	14,15	10,57
16 этажъ . . . . .	—	19,85	28,50	—	13,80	7,09

Софійское или западное выклинивание Третьей вѣтви.

Табл. В.	Число сорбированных проб.	Среднее изъ частныхъ пробъ.			Таблица Д. По анализамъ общихъ пробъ въ Барнаульской лабораторіи.				
		Ag золот.	Pb фунт.	Cu фунт.	Ag золот.	Pb	Cu	Zn	Fe
		въ процентахъ.							
14 этажъ . . . . .	14	2,50	4,40	—	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13,90	1,00	22,10	5,67
Работы 15 этажа . . . . .	16	4,42	5,83	0,72	—	—	—	—	—
15 этажъ . . . . .	28	3,65	4,70	0,53	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17,06	2,31	27,90	7,34
Работы 16 этажа . . . . .	18	6,30	2,35	0,71	8 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	20,40	2,44	17,32	7,21
16 этажъ . . . . .	31	2,50	6,88	—	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	17,97	7,31	9,79	6,92

Теперь на основаніи табл. А и В выведемъ общее содержаніе серебра, свинца и мѣди отдѣльно въ Крючковой и Софійской вѣтвяхъ. Но для этого нельзя взять среднее арифметическое изъ чиселъ, помѣщенныхъ въ этихъ таблицахъ, ибо одни изъ этихъ чиселъ выведены на основаніи небольшого количества пробъ, другія же на основаніи большого количества пробъ. Для того, чтобы получить болѣе или менѣе вѣроятныя величины, необходимо принять въ расчетъ также и число пробъ, на основаніи которыхъ выведено каждое среднее содержаніе. Чтобы это сдѣлать, поступаемъ слѣдующимъ образомъ. Показанія въ таблицахъ А и В величины помножаемъ на число пробъ, на основаніи которыхъ онѣ выведены, складываемъ полученные произведенія между собою и дѣлимъ на сумму всѣхъ пробъ вѣтви. Имѣемъ:

Табл. А (Крючковая вѣтвь).

$$Ag = \frac{2,51 \times 52 + 3,03 \times 64 + 2,55 \times 46 + 2,06 \times 32}{52 + 64 + 46 + 32} = \frac{518,4}{194} = 2,67 \text{ зол.}$$

Подобнымъ же образомъ находимъ

$$Pb = \frac{1230,6}{193} = 6,37 \text{ фунт.}$$

$$Cu = \frac{73,7}{64} = 1,14 \text{ фунт.}$$

Табл. В. (Софійская вѣтвь).

$$\text{Ag} = \frac{403,9}{107} = 3,77 \text{ зол.}$$

$$\text{Pb} = \frac{542,5}{107} = 5,07 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{34,6}{51} = 0,67 \text{ фунт.}$$

И такъ, имѣемъ:

На основані частныхъ пробъ.	Крѣчкова вѣтвь.	Софійское выклиниваніе.
	Проблематическая магма.	Разжиженная магма.
Ag . . . . .	2,67 золотниковъ.	3,77 золотниковъ.
Pb . . . . .	6,37 фунтовъ.	5,07 фунтовъ.
Cu . . . . .	1,14 фунтовъ.	0,67 фунтовъ.

Отсюда выводимъ, что

§ 20. При разжиженіи магмы влѣдствіе выклиниванія содержаніе золотистаго серебра въ ней увеличивается.

Что касается *свинца и мѣди*, то изъ этихъ результатовъ слѣдуетъ, что содержаніе какъ одного, такъ и другаго металла отъ выклиниванія уменьшается. Но уже раньше, и именно въ § 21, для горизонта разработокъ 15-го этажа мы вывели, что не смотря на измѣненіе содержанія серебра и мѣди въ Софійской вѣтви, содержаніе свинца остается почти постояннымъ. Кроме того, какъ мы увидимъ вѣкорѣ, изъ результатовъ общихъ анализовъ слѣдуетъ, что содержаніе свинца и мѣди при выклиниваніи не измѣняется. Впослѣдствіи мы дадимъ ближайшее объясненіе причинъ, вліяющихъ на содержаніе свинца и мѣди въ жилахъ, а пока замѣтимъ только, что это несогласіе средняго вывода изъ частныхъ пробъ съ результатами общихъ анализовъ во первыхъ зависятъ отъ *потери свинца и мѣди при сухихъ пробахъ*, во вторыхъ зависятъ отъ того, что для общихъ пробъ были смѣшиваемы между собою только тѣ частныя пробы, которыя представляли чистыя руды; средній же выводъ изъ частныхъ пробъ дѣлался, принимая всѣ пробы въ расчетъ безъ разбора. Но такъ какъ на выкли-

ниванійхъ вѣдѣствіе увеличенія тренія магмы о стѣнки трещинъ неизбежно должна увеличиваться пригѣсь пустой породы, то весьма возможно, что и на самогъ дѣль уменьшающееся на выклиниванійхъ содержаніе свинца и мѣди можетъ зависѣть отъ увеличенія въ массѣ колчедана пустой породы. Содержаніе же серебра отъ этого не можетъ понизиться, такъ какъ обогащеніе его разжиженіемъ несравненно сильнѣе, чѣмъ разубоживаніе посторонними пригѣсьями.

Теперь посмотримъ, какіе результаты у насъ получаются изъ таблицъ *C* и *D*.

### Табл. С (Крючковая вѣтвь).

Такъ какъ здѣсь для каждаго горизонта имѣется отъ двухъ до трехъ опредѣленій, то прямо беремъ среднее арифметическое изъ приведенныхъ въ ней чиселъ. Получаемъ:

$$\text{Ag} = \frac{4 + 2,875 + 3,875 + 3,5 + 3,375 + 2,5 + 3,825 + 3,25 + 2,5 + 2,25}{10} = \frac{31,75}{10} = 3,17 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{178,45}{10} = 17,84\%$$

$$\text{Cu} = \frac{39,55}{10} = 3,95\%$$

$$\text{Zn} = \frac{239,74}{10} = 23,97\%$$

$$\text{Fe} = \frac{102,11}{10} = 10,21\%$$

### Табл. D (Софійская вѣтвь).

Такъ какъ здѣсь для каждаго горизонта имѣется только по одному разложенію, то необходимо принять во вниманіе и число порошковъ, входившихъ въ составъ каждой общей пробы. Получаемъ:

$$\text{Ag} = \frac{3,5 \times 14 + 3,25 \times 28 + 8,375 \times 18 + 3,25 \times 31}{14 + 28 + 18 + 31} = \frac{391,5}{91} = 4,30 \text{ золот.}$$

$$\text{Pb} = \frac{1599,45}{91} = 17,57\%$$

$$\text{Cu} = \frac{361,21}{91} = 3,96\%$$

$$\text{Zn} = \frac{1704,31}{91} = 18,72\%$$

$$\text{Fe} = \frac{629,20}{91} = 6,91\%$$

И такъ, окончательно имѣемъ:

На основаніи средняго химическаго анализа.	Кривковская вѣтвь. Проблехатическая магна.	Софійское выхлываніе. Разжиженная магна.
Ag . . . . .	3,17 золотъ.	4,30 золотъ.
Pb . . . . .	17,57 <sup>0</sup> = 7,13 фунт.	17,57 <sup>0</sup> = 7,02 фунт.
Cu . . . . .	3,35 <sup>0</sup> = 1,58 фунт.	3,36 <sup>0</sup> = 1,58 фунт.
Zn . . . . .	23,97 <sup>0</sup>	18,72 <sup>0</sup>
Fe . . . . .	10,21 <sup>0</sup>	6,91 <sup>0</sup>

Здѣсь замѣчательно чрезвычайное согласіе въ содержаніи свинца и мѣди въ обоихъ случаяхъ. Изъ этой таблицы выводимъ, что

§ 37. При разжиженіи магнеи вследствие выхлыванія содержаніе серебра увеличивается (сравни. § 20), свинца и мѣди не уменьшается (сравни. § 21), цинка и желѣза уменьшается.

Ясно, что взаимѣнь выбывающихъ изъ магнеи цинка и желѣза должно вступитъ въ нее соотвѣтствующее количество какого либо другаго вещества, причеиъ отъ уменьшенія содержанія желѣза и цинка и вступленія этого вещества должно произойти разжиженіе магнеи, или приобрѣтеніе ею болѣе жидкой консистенціи.

Если мы снова обратимся къ анализамъ, то увидимъ, что кромѣ перечисленныхъ только что элементовъ, въ составъ магнеи какъ существенныя составныя части входятъ:

*Сѣра* въ соединеніи съ металлами.

*Кремнеземъ* частью свободный, въ видѣ кварца, равномерно проникающаго магнеи, частью въ соединеніи съ основаніями, образуя призматическія къ магнеи силикаты цѣлой породы.

*Глиноземъ* въ видѣ упомянутыхъ только что силикатовъ.

Кромѣ того, какъ несущественныя составныя части въ породу входятъ:

*Мышьякъ и сурьма*, замѣщающіе сѣру.

*Закись марганца (MnO), извести (CaO) и магнезія (MgO)* какъ основанія въ силикатахъ.

Такъ какъ сѣра, мышьякъ и сурьма должны остаться въ соединеніи съ металлами, а  $Al_2O_3$ ,  $MnO$ ,  $CaO$  и  $MgO$  въ составъ колчедана входятъ только въ видѣ включенныхъ въ него обломковъ силикатовыхъ

породъ, то единственнымъ веществомъ, которое можетъ въ магмѣ замѣстить цинкъ и желѣзо, является кремнеземъ въ видѣ кварца. И дѣйствительно, уже и раньше изъ своей теории разжиженія магмы мы вывели, что увеличеніе содержанія въ ней серебра должно сопровождаться также увеличеніемъ въ составѣ ея кремнекислоты и что въ концѣ концовъ колчеданистыя жилы могутъ этимъ путемъ перейти въ кварцевыя.

Къ сожалѣнію, анализы Барнаульской лабораторіи сообщены были мнѣ въ не совсѣмъ законченномъ видѣ, такъ что кромѣ металловъ другія составныя части опредѣлены были не во всѣхъ порожкахъ. Но, пользуясь и этими неполными данными, постараемся повѣрить сдѣланное только что заключеніе. Имѣемъ:

Въ процентахъ %	Раздувы.		Выклиниванія.	
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1) Раздуть Брючковой вѣтви на 13-мъ этажѣ . . . . .	12,04	2,56		
2) Тоже—на 14-мъ этажѣ . . . . .	9,20	10,36		
3) Тоже—на 16-мъ этажѣ . . . . .	12,30	8,90		
4) Софійское выклиниваніе въ работахъ 16 этажа . . . . .	....	....	18,60	2,20
5) Софійскій раздуть въ работахъ 16 этажа . . . . .	13,30	2,31		

Если сравнимъ между собою два послѣдніе анализа, именно 4 и 5, то увидимъ, что при одинаковомъ содержаніи Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> содержаніе SiO<sub>2</sub> въ выклиниваніи на 5,3% болѣе. И такъ,

§ 38. При разжиженіи магмы вследствие выклиниванія мѣсто выходящихъ цинка и желѣза занимаетъ кварцъ.

§ 39. Въ водоогнежидкомъ раствѣ магмы вода составляетъ самую подвижную составную часть. За нею слѣдуютъ, начиная съ наиболее подвижныхъ: кремнеземъ, свинецъ и мѣдь; цинкъ и желѣзо. Послѣдніе два составляютъ самую густую и наименѣе подвижную часть магмы.

§ 40. Серебро въ магмѣ находится въ неизвѣстномъ намъ соединеніи, консистенція котораго жиже консистенціи свинистыхъ соединеній свинца, мѣди, цинка и желѣза, по гуще консистенціи кварцевого раствора.

По изложенной теоріи разжиженіе магмы происходитъ въ тѣхъ случаяхъ, когда сопротивленіе ея движенію увеличивается, все равно

отъ какихъ причинъ это не происходило бы. Но какія на самомъ дѣлѣ могутъ быть причины, увеличивающія сопротивленіе движенію магмы?

Изъ гидравлики намъ извѣстно, что сопротивленіе движенію жидкостей въ закрытыхъ сосудахъ увеличивается

- 1) Отъ уменьшенія площади сѣченія сосуда,
- 2) Отъ увеличенія отношенія периметра сѣченія къ площади сѣченія сосуда,
- 3) Отъ увеличенія степени шероховатости стѣнокъ и
- 4) Отъ поворотовъ.

Если обратимся къ движенію магмы въ трещинахъ, то увидимъ, что всѣ эти 4 случая имѣютъ къ ней примѣненіе. Такъ, первый случай имѣетъ мѣсто, когда трещина образуетъ суженія и расширенія; второй,—если трещина выклинивается; третій,—если отъ стѣнокъ трещины легко отдѣляются части пустой породы, попадающія въ магму; четвертый,—если трещина волнообразно изгибается.

Поэтому

*§ 41. Если магма изъ одного раздува попадетъ въ другой чрезъ суженіе, то во второмъ раздувѣ она явится разжиженной.*

*§ 42. Если магма при выполненіи выклиниванія двигалась въ сторону выклиниванія, то она получитъ постепенное разжиженіе въ ту же сторону \*).*

*§ 43. Но если выклиниваніе вышло снизу, то разжиженія магмы въ немъ не произойдетъ.*

*§ 44. Если въ трещину при выполненіи ея магмою попадетъ большое количество обломковъ окружающей породы, которые стѣснятъ сѣченіе трещины, то за этими обломками также должно будетъ произойти разжиженіе магмы.*

*§ 45. Но если обломки получаютъ движеніе вмѣстѣ съ магмою, то дѣйствіе ихъ ограничится только тѣмъ, что они оруденятся разжиженной магмой и вслѣдствіе этого произведутъ въ своемъ ближайшемъ окружающемъ нѣкоторое суженіе \*\*).*

*§ 46. Если трещина въ направленіи движенія магмы даетъ поворотъ, то за поворотомъ произойдетъ разжиженіе магмы.*

Изъ сопоставленія всѣхъ этихъ обстоятельствъ становится яснымъ,

---

\*) Сравни §§ 20 и 37.

\*\*) Сравни §§ 31 и 35.



что явление разжиженія магмы въ рудныхъ жилахъ имѣетъ очень сложный характеръ и вообще не можетъ такъ легко поддаваться изслѣдованію, какъ то казалось бы съ перваго раза. Но ниже мы укажемъ еще на нѣкоторыя обстоятельства, которыя могутъ быть облегчающими при изслѣдованіяхъ этого рода. Именно, я имѣю въ виду склоненіе жилъ и неминуемое *отраженіе магмы отъ верхней линіи склоненія* при ея инжекціи, слѣдствіемъ чего являются *горизонтальныя теченія*, о которыхъ подробно будемъ говорить ниже.

Чтобы окончить изслѣдованіе распрежденія металловъ въ Софійской вѣтви, нужно еще разсмотрѣть содержаніе металловъ *въ Первой апофизѣ Софійской вѣтви*, которая у точки *f* отходитъ со стороны ея всячаго боба, а также и *въ самой Софійской вѣтви*, отъ Первой апофизы и до того мѣста, гдѣ отходитъ *Золотая вѣтвь* и начинается *Софійскій раздувъ*.

### Первая апофиза

была обважена во время съемки только на небольшомъ протяженіи и была изслѣдована на двухъ горизонтахъ: на 15-мъ этажѣ и въ разработкахъ 16-го этажа, см. *Табл. 3*.

Изъ нея взяты пробы:

На 15-омъ этажѣ.

$\frac{372}{14,1-8,0-Н.}$	$\frac{371}{5,5-7,7-Н.}$	Пробы Зырянской пробирни.
$\frac{374}{2,0-5,1-Н.}$	$\frac{373}{6,5-7,9-Н.}$	
$\frac{376}{5,0-9,2-Н.}$		

Въ разработкахъ 16-го этажа.

$\frac{801}{6,7-7,0-прзн.}$	Пробы Зырянской пробирни.
-----------------------------	---------------------------

### Софійская вѣтвь

отъ 1-ой апофизы до Золотой вѣтви

На 15-омъ этажѣ.

377	
3,6—6,5—Н.	
381	
1,8—3,1—Н.	Пробы
382	
13,0—7,5—Н.	Зырановской пробирни.
384	
3,5—7,2—Н.	

Въ разработкахъ 16-го этажа.

784	785	786	
16,1—0,0—0,2	32,6—0,0—0,4	4,1—0,0—1,6	
753	754	755	
7,1—3,6—1,2	5,5—4,1—1,2	1,8—слѣд.—0,3	Пробы
756	757	758	
3,0—4,0—1,3	8,5—4,3—слѣд.	11,2—3,3—1,3	Барнаульской лабораторіи.
782			
1,7—0,0—1,7			

Изъ этой таблицы слѣдуетъ, что какъ высокія, такъ и низкія пробы серебра, свинца и мѣди бываютъ и у зальбандовъ и въ средннѣ жилы. Такимъ образомъ еще разъ убѣждаемся, что

§ 3. Зальбанды не производятъ внутри жилы распределенія металловъ симметрическими поясами, какъ то могло бы быть въ случаѣ воднаго пронсхожденія жилъ \*); что

§ 47. Въ Софійской вѣтви бываютъ какъ пробы вовсе не содержащія мѣди, такъ и пробы не содержащія свинца. Но всѣ пробы содержатъ серебро.

\*) Какъ увидимъ ниже, въ Софійскомъ раздвѣ наблюдается *несимметрическое* распределеніе металловъ поясами параллельно всячому и лежачему бокамъ жилы, но при условіи сохраненія однороднаго зернистаго строенія выплывающей массы, чѣмъ этотъ случай существенно отличается отъ коркообразнаго строенія, свойственнаго жиламъ, образовавшимся путемъ инфльтраціоннымъ.

Этот вывод можно противопоставить выводу, сделанному нами раньше относительно Крючковой вѣтви, что

§ 2. Въ Крючковой вѣтви серебро и свинецъ заключаются во всѣхъ частяхъ ея, а мѣдь мѣстами не содержится, и объяснить это можно тѣмъ, что въ Крючковой вѣтви, какъ содержащей проблематическую магму, не могло произойти такой дифференцировки составныхъ частей, какъ въ разжиженной магмѣ Софійской вѣтви.

Среднее содержаніе металловъ въ Софійской вѣтви и 1-ой апофизѣ:

Изъ частныхъ пробъ.	Ag зол.	Pb фунт.	Cu фунт.
<b>Первая апофиза</b>			
15-ый этажъ . . . . .	$\frac{33,1}{5} = 6,62$	$\frac{37,9}{5} = 7,40$	—
разработки 16-го этажа . . . . .	$\frac{6,7}{1} = 6,70$	$\frac{7,9}{1} = 7,00$	—
<b>Софійская вѣтвь</b>			
15-ый этажъ . . . . .	$\frac{21,9}{4} = 5,47$	$\frac{24,3}{4} = 6,07$	—
разработки 16-го этажа . . . . .	$\frac{91,6}{10} = 9,16$	$\frac{19,8}{10} = 1,93$	$\frac{9,8}{10} = 0,92$
Общее содержаніе 1-ой апофизы и Софійской вѣтви вычисляется . . .	$\frac{153,3}{20} = 7,66$	$\frac{87,6}{20} = 4,38$	$\frac{9,8}{10} = 0,92$

Такимъ образомъ содержаніе серебра въ Первой апофизѣ и въ началѣ Софійской вѣтви значительно превышаетъ среднее содержаніе остальной части Софійскаго выщипыванія, которое раньше было нами вычислено въ 3,77 золотниковъ. Тутъ невольно является вопросъ, не происходитъ ли по мѣрѣ удаленія на западъ вмѣсто увеличенія постепенное уменьшеніе содержанія серебра въ Софійской вѣтви, и если происходитъ, то не служить ли оно противурѣчіемъ нашей гипотезѣ объ обогащеніи серебромъ магмы влѣдствіе разжиженія, и если нѣтъ, то какое должно быть дано объясненіе этому усложненію.

Чтобы рѣшить вопросъ, поступаемъ слѣдующимъ образомъ. Такъ какъ Софійская вѣтвь начинается подъ долготою  $x = 51$ , а оканчивается подъ долготою  $x = 91$  сажень, то вся длина ея равняется 40 сажень. Раздѣлимъ ее мысленно на 5 частей по 8 сажень въ каждой и найдемъ среднее содержаніе серебра для каждой изъ этихъ 5 частей. При этомъ Золотую вѣтвь, какъ неимѣющую съ Софійскою вѣтвью сообщенія, пока не примемъ въ расчетъ. Напротивъ, Первую и Вторую апофизы введемъ въ вычисленія. Получаемъ:

СОФІЙСКОЕ ВЫКЛИННІВАНІЕ ТРЕТЬЕЙ ВѢТВИ.

91—83		83—75		83—75		75—67		67—59		59—51	
№	Ag	№	Ag	№	Ag	№	Ag	№	Ag	№	Ag
204	4,2	770	2,3	108	2,2	766	2,5	777	2,7	376	5,0
201	3,4	769	2,7	109	2,7	763	2,3	776	3,0	377	3,6
202	18,5	768	2,8	110	1,8	762	2,2	775	2,2	381	1,8
203	8,0	767	3,8	106	1,7	764	16,0	371	5,5	382	13,0
200	4,0	191	2,6	107	2,3	761	2,2	372	14,1	384	3,5
199	1,8	192	2,4	105	3,1	361	7,7	373	6,3	785	32,6
198	2,0	189	3,8	104	2,7	365	2,0	374	2,0	786	4,1
195	3,0	190	3,5	103	1,6	362	9,5	774	46,1	753	7,1
194	1,7	122	0,1	101	2,2	367	1,0	773	13,0	754	5,5
193	3,1	187	3,4	102	1,8	366	2,0	780	2,0	755	1,8
119	2,5	188	3,4	421	2,5	369	10,0	801	6,7	756	3,0
120	2,0	177	3,1	422	2,7	368	1,8	779	2,5	757	8,5
117	1,3	178	1,2	423	3,0	358	3,0	784	16,1	758	11,2
118	2,8	123	3,5	95	2,0	359	8,0			782	1,7
115	2,1	179	2,6	94	2,0	741	2,5				
116	1,6	180	1,8	98	1,7	750	4,5				
113	2,3	182	2,3	97	0,8	749	2,3				
114	1,5	181	2,3	96	1,0	748	0,8				
5	4,0	183	2,7	93	3,0	778	3,1				
6	4,5	184	2,2	90	3,0	424	3,0				
7	1,7	745	2,3	91	1,5	425	2,5				
8	2,1	746	2,1	92	2,0	426	0,7				
11	7,1	744	2,5			427	2,5				
		743	3,0			428	0,7				
		742	2,7			429	14,2				
		111	2,0			430	5,7				
		112	1,0			431	2,2				

Софійское выклинивание.

Части.	Долгота сажень.	Среднее содержаніе серебра—золотниковъ.
1	91—83	$\frac{85,4}{23} = 3,71$
2	83—75	$\frac{116,9}{49} = 2,36$
3	75—67	$\frac{114,9}{27} = 4,25$
4	67—59	$\frac{122,4}{13} = 9,41$
5	59—51	$\frac{102,4}{14} = 7,31$

Кромѣ этихъ данныхъ мы имѣемъ еще общія пробы по опредѣленіямъ Барнаульской лабораторіи, а именно:

6) для слѣдующей на востокъ части Третьей вѣтви, носящей названіе *Софійскаго раздува*, пробы:

$3\frac{1}{8}$  и  $4\frac{1}{4}$  золотн. серебра, и

7) для остальныхъ, идущихъ еще далѣе на востокъ частей Третьей вѣтви, пробы:

$2\frac{1}{4}$   $2\frac{1}{8}$   $2\frac{1}{8}$   $2\frac{1}{4}$   $2\frac{1}{8}$  2 и 2 зол. серебра въ пудѣ.

Изъ сравненія всѣхъ этихъ чиселъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы.

Въ восточной части Третьей вѣтви содержаніе серебра *по общей пробѣ* колеблется въ предѣлахъ:

*отъ 2 до  $2\frac{1}{4}$  золотн.*

Въ Софійскомъ раздувѣ:

*отъ  $3\frac{1}{8}$  до  $4\frac{1}{4}$  золотн. \*)*

Въ Софійскомъ выклиниваніи до 59 долготы среднее содержаніе серебра, выведенное *изъ частныхъ пробъ*, составляетъ:

*7,31 зол.*

до 67 долготы

*9,41 зол.*

\*) Ниже мы увидимъ, что эти двѣ цифры нѣсколько выше дѣйствительности и требуютъ исправленія. Именно, въ составъ общихъ пробъ, изъ которыхъ онѣ опредѣлены, введены также и частныя пробы изъ тѣхъ частей Софійскаго выклиниванія, которыя имѣютъ болѣе сажени толщинъ.

до 75 долготы

4,25 зол.

и до 91 долготы

отъ 2,36 до 3,71 зол.

Такимъ образомъ,

§ 48. Содержаніе серебра въ Третьей вѣтви, идя по простиранию ея съ востока на западъ, постепенно увеличивается и достигаетъ своего максимума въ Сибійскомъ выклиниваніи отъ долготы 59 до долготы 67 сажень. Не превышая въ восточномъ концѣ Третьей вѣтви 2', золотниковъ, оно достигаетъ здѣсь 9,11 золотниковъ въ пудъ. Еще дальше на западъ быстро понижается и въ самомъ западномъ концѣ не превышаетъ 3,71 золотниковъ. И такъ, валовые результаты вполне подтверждаютъ нашу гипотезу о томъ, что

§ 37. Съ разжиженіемъ магмы вѣдѣствіе выклиниванія содержанія серебра въ ней увеличивается. (Сравни §§ 20 и 42).

Но почему въ самомъ западномъ концѣ Третьей вѣтви по достиженіи наивысшаго предѣла содержаніе серебра снова и притомъ быстро падаетъ?

Отвѣтъ на этотъ вопросъ однако не такъ труденъ, какъ то можно было бы предполагать съ перваго раза и даже самое явленіе пониженія содержанія за извѣстнымъ предѣломъ можно было напередъ предвидѣть. На самомъ дѣлѣ. Если по нашей теоріи магма, двигаясь по трещинѣ, встрѣчаетъ все болѣе и болѣе увеличивающееся сопротивленіе своему движенію вѣдѣствіе тренія о боковыя стѣны трещины и, благодаря этой причинѣ, постепенно разжижается и обогащается серебромъ, то вмѣстѣ съ этимъ процессомъ и вполне неизбежно идетъ также другой процессъ обогащенія магмы обломками окружающихъ породъ, которые вѣдѣствіе тренія о стѣны трещины она одни за другими отрываетъ, принимаетъ въ свою массу и при дальнѣйшемъ движеніи перетираетъ. Переполняясь ими, она обращается въ концѣ концовъ въ колчеданистую брекчію, т. е. такую породу, въ которой мелкоперетертые и крупные обломки окружающихъ породъ связаны колчеданомъ какъ цементомъ.

И такъ,

§ 49. Вмѣстѣ съ процессомъ разжиженія магмы и обогащенія ея серебромъ и кварцемъ (последній на счетъ убывающихъ желѣза и цинка) параллельно идетъ еще другой, дающій прямо противополож-

ный въ отношеніи серебра результатъ, процессъ обогащенія ея обломками окружающихъ породъ.

§ 50. Если обогащеніе серебромъ вълѣдствіе разжиженія магмы будетъ идти слабымъ, нежели разубоживаніе имъ вълѣдствіе примѣшиванія пустой породы, то въ результатъ получится постепенное уменьшеніе въ содержаніи серебра по мѣрѣ подвизанія магмы.

§ 51. Если обогащеніе серебромъ вълѣдствіе разжиженія будетъ идти въ той же степенн, какъ и разубоживаніе вълѣдствіе примѣси пустой породы, то содержаніе серебра не будетъ измѣняться, но обогащеніе кварцемъ и обидьніе желѣзомъ и цинкомъ будетъ идти своимъ чередомъ. Наконецъ,

§ 52. Если обогащеніе серебра разжиженіемъ будетъ идти сильнымъ, нежели разубоживаніе отъ пустой породы, то въ результатъ получится постепенное увеличеніе содержанія серебра. Но очевидно, что рано или поздно вълѣдствіе накопленія пустой породы оно должно будетъ достигнуть своего высшаго предѣла и затѣмъ

§ 53. Когда магма зайдетъ въ очень узкія трещины и станетъ превращаться въ бракъію, содержаніе серебра снова должно будетъ пойти на убыль.

Вотъ послѣдній то именно случай мы и наблюдаемъ въ западномъ выклиниваніи Третьей вѣтви Зыряновекаго мѣсторожденія.

Такія мѣста жилъ, въ которыхъ постепенно возраставшее содержаніе серебра или вообще какого либо другаго металла начинаетъ снова идти на убыль, условимся называть *переломами въ содержаніи металловъ*. Съ ними будемъ имѣть дѣло еще не одинъ разъ.

Къ сказанному слѣдуетъ прибавить, что предположеніе наше о движеніи магмы въ Третьей вѣтви по направленію съ востока на западъ основывается на томъ, что большинство жилъ Зыряновекаго мѣсторожденія имѣютъ верхнюю линію склоненія съ восточнаго, а нижнюю съ западнаго конца. Поэтому, если магма извергалась снизу вверхъ, то она должна была направать на верхнюю линію склоненія и отъ нея переходить къ нижней, слѣдовательно, двигаться внутри трещинъ по нѣкоторымъ дугообразно изгибающимся на западъ линіямъ, что въ горизонтальной проэкціи выразится движеніемъ съ востока на западъ.

Теперь прослѣдимъ содержаніе металловъ въ Золотой вѣтви.

### Золотая вѣтвь. Табл. 3.

(Пробы Барнаульской лабораторіи).

733	735	734
3,5—3,0—2,6	4,0—2,7—0,0	4,1—1,3—4,3
731	732	730
2,5—2,2—0,0	2,3—3,3—0,0	2,2—2,7—0,3
729	728	727
5,3—3,2—2,2	3,0—5,0—слѣдъ.	3,0—3,2—0,0

#### Среднее содержаніе.

$$\text{Ag} = \frac{29,9}{9} = 3,32 \text{ золоти.}$$

$$\text{Pb} = \frac{26,6}{9} = 2,95 \text{ фунтовъ.}$$

$$\text{Cu} = \frac{9,4}{9} = 1,04 \quad =$$

По разложенію Барнаульской лабораторіи Софійскій раздувъ далъ серебра отъ  $3\frac{1}{8}$  до  $4\frac{1}{4}$  золотниковъ; начало же Софійской вѣтви имѣеть  $7,31$  золотниковъ. Отсюда видно, что по содержанію серебра Золотая вѣтвь ближе подходит къ Софійскому раздуву, чѣмъ къ началу Софійской вѣтви и это объясняется тѣмъ, что магма Золотой вѣтви, какъ не имѣвшая дальнѣйшаго движенія, не могла подвергнуться той степени разжиженія, какъ магма Софійскаго выклиниванія.

Кромѣ того, объясненіемъ сравнительно невысокаго содержанія серебра въ Золотой вѣтви можетъ служить еще то обстоятельство, что она состоитъ не изъ чистаго колчедана, а изъ колчеданистой брекчія.

Такъ, опробованные образцы представляютъ слѣдующія породы:

мн

735. Колчеданистая брекчія.

734. Пористая колчеданистая брекчія.

733. Колчеданистая брекчія.

732. Колчеданъ съ включеніями оруденѣлой роговиково-фельзитовой брекчія.

731. Колчеданистая брекчія.

730. Колчеданъ.

729. Рудная брекчія.

727 и 728. Колчеданистая брекчія.

#### Софійскій раздувъ.

Изображенъ на Табл. 3 въ четырехъ горизонтальныхъ разрѣзахъ. Изъ нихъ разрѣзы по 15 и 16-му этажамъ недостаточно полны; раз-



рѣзы же въ разработкахъ 16 этажа вполне наглядно представляютъ строеніе жицы въ этомъ мѣстѣ. Изъ нихъ разрѣзъ по стану VII VIII принадлежитъ болѣе высокому горизонту, и потому изображенъ прикрывающимъ нижедежащій разрѣзъ по станамъ: V I, I II, II III, III IV и IV V.

Изъ сравненія висячаго и лежачаго боковъ двухъ послѣднихъ разрѣзовъ видно, что какъ Софійская вѣтвь, такъ и Софійскій раздувъ имѣютъ крутое паденіе на Сѣверь, т. е. въ ту же сторону, какъ и вся Третья вѣтвь вообще \*).

Такъ какъ изъ всѣхъ четырехъ разрѣзовъ полнѣе всѣхъ изображенъ нижній разрѣзъ въ разработкахъ 16-го этажа, то мы съ него и начнемъ разсмотрѣніе.

### Нижній разрѣзъ Софійскаго раздува на горизонтѣ разработокъ 16-го этажа.

(По пробамъ Барнаульской лабораторіи).

У лежачаго бока.	Въ срединѣ.	У висячаго бока.
726	725	724
3,1—5,1—слѣдъ.	1,5—5,2—слѣдъ.	2,5—3,8—0,8
719	720	»
3,5—5,2—слѣдъ.	1,1—5,3—0,0	
718	717	716
3,3—5,3—0,2	1,8—6,6—слѣдъ.	2,0—4,6—2,1
715	»	714
6,1—3,7—5,8		1,8—5,0—2,0
712	713	»
4,0—4,8—3,6	2,0—5,1—2,1	
709	711	710
3,5—6,1—слѣдъ.	1,3—5,8—2,0	0,7—1,7—слѣдъ.

У лежачаго бока.	У висячаго бока.
708	
2,5—6,4—слѣдъ.	
707	
6,2—6,2—2,0	
705	
3,1—5,5—3,2	
704	703
3,1—5,8—2,6	2,7—7,2—2,1

\*) При этомъ нельзя обойти молчаніемъ сдѣланную на табл. 3 опечатку. Именно, у № 790 написано *лежащій бока*. Читая надо *висящій бока*.

Если всмотрѣться въ эту таблицу, то можно подмѣтить нѣкоторые слѣды распредѣленія металловъ въ жилѣ поясами параллельно залѣвандамъ. И на самомъ дѣлѣ, легко замѣтить, что содержаніе серебра у лежакаго бока выше, нежели въ срединѣ раздува и у его висячаго бока. Чтобы окончательно убѣдиться въ этомъ, выведемъ среднее содержаніе металловъ отдѣльно для части раздува у лежакаго бока, въ его срединѣ и у висячаго бока, ограничиваясь при этомъ пробами только до № 708, такъ какъ за эту пробу раздувъ кончается и далѣе идетъ служеніе. Получаемъ:

### Софійскій раздувъ.

Содержаніе металловъ.	Часть у лежакаго бока.	Часть въ срединѣ раздува.	Часть у висячаго бока.
Ag	$\frac{23.5}{6} = 3.91$	$\frac{7.5}{5} = 1.51$	$\frac{7.9}{4} = 1.75$
Pb	$\frac{30.2}{6} = 5.03$	$\frac{28.9}{5} = 5.60$	$\frac{15.1}{4} = 3.77$
Cu	$\frac{9.8}{6} = 1.60$	$\frac{4.1}{5} = 0.82$	$\frac{4.9}{4} = 1.22$

Такъ какъ изъ всѣхъ трехъ металловъ, только свинецъ и серебро распредѣлены въ раздувѣ болѣе или менѣе равномерно, мѣдь же распредѣляется весьма неравномерно, то пока относительно нея воздержимся дѣлать какія либо заключенія; что же касается серебра и свинца, то относительно ихъ можемъ вывести, что

§ 54. *Въ Софійскомъ раздувѣ содержаніе серебра у лежакаго бока болѣе чѣмъ въ два раза превышаетъ содержаніе его въ срединѣ раздува и у висячаго бока:*

§ 55. *Содержаніе свинца у лежакаго бока и въ срединѣ раздува также выше, нежели у висячаго бока.*

Чтобы объяснить такое несимметрическое распредѣленіе металловъ, припомнимъ случай движенія жидкости въ закрытомъ или открытомъ водопроводѣ, когда сѣченіе водопровода сразу уменьшается въ значительной степени. Именно, въ этомъ случаѣ, какъ извѣстно, струя получаетъ сжатіе и вокругъ нея въ томъ мѣстѣ, гдѣ широкое сѣченіе переходитъ въ узкое, образуется мертвая жидкость, т. е. такая, которая не

участвуетъ въ дальнѣйшемъ движеніи. Тотъ же случай мы имѣемъ и для движенія магмы въ Софійскомъ раздувѣ. Именно, начиная отъ точки V трещина постепенно и равномерно расширяется. Магма, двигаясь по ней съ востока на западъ, постепенно и равномерно замедлялась въ своемъ движеніи, пока не достигла точки III. Здѣсь она раздѣлилась на двѣ части: одна изъ нихъ устремилась въ Золотую вѣтвь, а другая въ Софійское выклиниваніе. Но Золотая вѣтвь векорѣ была выполнена и дальнѣйшее движеніе въ нее магмы должно было внезапно прекратиться. Неминуемо по законамъ гидравлики долженъ былъ произойти ударъ и отраженіе назадъ. Магма влѣдствіе повысившагося давленія выдвинулась въ породу зубцами и остановилась въ своемъ движеніи; въ Софійскую же вѣтвь теченіе не прекращалось. Струя магмы, не имѣя теперь въ Золотую вѣтвь свободного входа, должна была прерваться скаканіемъ и отдѣлиться отъ той мертвой, т. е. не участвующей въ движеніи магмы, которая выполнила Золотую вѣтвь и находящейся противъ нея уголь раздува, продолжая изливаться въ Софійское выклиниваніе. Ясно, что съ этого момента дальнѣйшее разжиженіе мертвой магмы должно было прекратиться. Напротивъ, оставаясь на мѣстѣ, подъ вліяніемъ давленія, она должна была подвергнуться сгущенію.

И такъ, магма въ Софійскомъ раздувѣ раздѣлилась на двѣ части: мертвую магму, занявшую мѣсто противъ Золотой вѣтви, слѣдовательно, у висячаго бока, и живую магму, расположившуюся противъ Софійскаго выклиниванія, слѣдовательно у лежачаго бока. Первая изъ нихъ подверглась сгущенію: потому оказалась болѣе бѣдной серебромъ. Вторая же разжижилась, и потому обогатилась серебромъ, все такъ, какъ мы наблюдаемъ и на самомъ дѣлѣ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что въ Золотой вѣтви по выполненіи ея магмою никакого дальнѣйшаго измѣненія въ составѣ не могло происходить. Она была раньше передовой магмой, болѣе или менѣе разжиженной, а слѣдовательно обогащенной кварцемъ и серебромъ. Затѣмъ отстала отъ главной струи. Вотъ почему мы и наблюдаемъ въ концѣ ея, т. е. въ самомъ выклиниваніи, значительную кварцеватость и обильное содержаніе серебрянаго золота. Въ то время, какъ среднее содержаніе смежной части Софійскаго раздува составляетъ всего 1,54 и 1,57 золотниковъ, среднее содержаніе Золотой вѣтви равняется 3,32 золотниковъ серебра.

Меньшее содержаніе свинца у висячаго, нежели у лежачаго бока, объясняется болѣею примѣсью здѣсь пустой породы. И на самомъ дѣлѣ, если представимъ себѣ мертвую магму, въ которую изъ проте-

кающей струи будут попадать куски пустых породъ, то вълѣдствіе меньшаго по сравнению съ магмою удѣльнаго вѣса, эти куски должны будутъ всплывать къверху и скопляться у висячаго бока. Прослѣдимъ на самомъ дѣлѣ характеръ образцовъ, взятыхъ здѣсь на пробу:

№ 726. Колчеданистая брекчія.

№ 719, 718, 715, 712 и 709. Колчедань.

№ 725 и 720. Колчеданистая брекчія.

№ 717, 713 и 711. Колчедань.

№ 724, 716 и 714. Колчеданистая брекчія.

№ 710. Оруденная брекчія роговиковая, частью порфиrowая.

Изъ этого списка мы и на самомъ дѣлѣ видимъ, что

*§ 56. Въ Софійскомъ раздувѣ на горизонтѣ нижнихъ разработокъ 16-го этажа у лежачаго бока господствуетъ чистый колчедань, а у висячаго колчеданистая брекчія.*

Къ этому нужно еще прибавить, что при взятіи пробъ выбирались по возможности чистыя мѣста, т. е. такія, въ которыхъ не было пустой породы, и что если бы пробы брались безъ разбора, то результатъ могъ бы получиться еще болѣе выразительный.

И такъ.

*§ 57. Пониженіе содержанія свинца у висячаго бока Софійскаго раздува зависитъ отъ прилиси пустой породы.*

Отношеніе содержанія серебра у висячаго бока къ содержанію его у лежачаго бока вычисляется:

$$\text{Ag.} \quad . \quad . \quad \frac{1.75}{3.91} = 0.44. \quad \text{Мѣтѣ на } 56\%.$$

Подобнымъ же путемъ для свинца вычисляется:

$$\text{Pb.} \quad . \quad . \quad \frac{3.77}{5.68} = 0.74. \quad \text{Мѣтѣ на } 26\%.$$

Такимъ образомъ, содержаніе серебра въ висячемъ боку на 56, а свинца на 26% мѣтѣ, нежели въ лежачемъ боку. Поэтому

*§ 58. Если разубоживаніе свинца у висячаго бока раздува зависитъ отъ прилиси пустой породы, то вдвое болѣе сильное разубоживаніе серебромъ въ томъ же мѣстѣ должно зависетьъ еще отъ другой причины, которую мы и видимъ въ сгущеніи магмы.*

Среднее содержаніе Софійскаго раздува на нижнемъ горизонтѣ разработокъ 16-го этажа вычисляется:

$$\text{Ag} = \frac{55.8}{23} = 2.79 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{104.4}{20} = 5.22 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{28.5}{20} = 1.42 \text{ фунт.}$$

По анализамъ Барнаульской лабораторіи среднее содержаніе Софійскаго раздува въ этихъ мѣстахъ составляетъ:

	Ag	Pb	Cu
15-ый этажъ . . . . .	3 $\frac{1}{2}$	15,37° = 6,14 фунт.	3,75° = 1,50 фунт.
Работы 16-го этажа . . .	4 $\frac{1}{2}$	14,14° = 5,65 фунт.	3,29° = 1,31 фунт.

Такимъ образомъ, въ содержаніи серебра, опредѣленнаго тѣмъ и другимъ путемъ, получается нѣкоторое несогласіе. Но оно происходитъ по слѣдующей причинѣ.

Когда я смѣшивалъ порошки для составленія общихъ, или генеральныхъ пробъ, предназначавшихся къ анализу въ Барнаульской лабораторіи, то руководствовался исключительно только толщиной жилы въ тѣхъ мѣстахъ, въ которыхъ были взяты образцы, и такъ какъ въ началѣ Софійская вѣтвь имѣетъ еще довольно значительную толщину, то при составленіи общей пробы Софійскаго раздува были примѣшаны и частныя пробы изъ начала Софійскаго выклиниванія, значить изъ болѣе богатой части жилы. Если благодаря этому обстоятельству не произошло значительной разницы въ опредѣленіи тѣмъ и другимъ путемъ содержанія мѣди и свинца, то это объясняется тѣмъ, что оба послѣдніе металла распределены въ жилѣ болѣе равномерно, чѣмъ серебро.

И на самомъ дѣлѣ. Среднее содержаніе той части Софійскаго выклиниванія, которая непосредственно слѣдуетъ за Софійскомъ раздувомъ, какъ мы выяснили раньше *изъ частныхъ пробъ*, составляетъ 7,31 золотниковъ серебра; среднее же содержаніе Софійскаго раздува изъ частныхъ пробъ вычисляется 2,13 золотниковъ. Отсюда понятно, что общая проба Барнаульской лабораторіи, выражающая содержаніе не чистаго раздува, а вмѣстѣ съ частью Софійскаго выклиниванія, должна быть выше, чѣмъ среднее изъ частныхъ пробъ, взятыхъ изъ одного лишь раздува.

Теперь рассмотримъ еще два разрѣза того же раздува.

### Софійскій раздувъ.

Верхнія разработки 16-го этажа.

(Пробы Барнаульской лабораторіи).

759	788	789	790
2,8—4,2—слѣд.	3,7—0,0—4,8	2,7—0,0—1,2	2,0—0,0—0,1
	781		
	0,7—0,0—1,7		

Изъ этихъ немногихъ пробъ еще разъ убѣждаемся, что подобно Софійской вѣтви и

§ 47. Въ Софійскомъ раздувѣ бывають, какъ пробы вовсе не содержащія мѣди, такъ и пробы вовсе не содержащія свинца; но всѣ пробы содержатъ серебро. (Сравни. § 2).

*Средние содержаніе* на этомъ горизонтѣ вычисляется:

$$\text{Ag} = \frac{11,9}{5} = 2,38 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{4,2}{5} = 0,84 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{7,8}{5} = 1,56 \text{ фунт.}$$

### Софійскій раздувъ

На 15-омъ этажѣ

удалось свять только отчасти, такъ какъ со стороны какъ одного, такъ и другаго бока, были закладки.

По частнымъ пробамъ для этого горизонта получено:

(Пробы Зырянковской пробырни).

		386		
		3,1—6,0—Н.		
		419		
		2,0—6,0—Н.		
		420		
		1,7—5,0—Н.		
	388	387		
	6,0—5,7—3,2	2,0—5,7—Н.		
		389	390	
		1,7—6,2—Н.	1,7 5,3—призи.	
			391	
			2,2—8,2—Н.	
	392		393	
	3,2—10,5—Н.		2,0—5,5—Н.	
	395		394	
	1,7—8,5—Н.		1,0—2,7—Н.	
	397		396	
	3,0—10,5—Н.		1,7—7,0—Н.	
	399	398		
	5,0—11,0—Н.	0,7—2,5—Н.		

Если мы возьмем и здѣсь пробы у лежакаго бока, то подобно раздуву на нижнемъ горизонтѣ разработокъ 16 этажа, найдемъ, что у лежакаго бока содержаніе серебра болѣе высокое, чѣмъ въ среднѣхъ жилахъ; относительно же вискаго бока по имѣнію для него только одной пробы воздержимся отъ какого либо вывода.

И такъ, имѣющіяся данныя подтверждаютъ раньше сдѣланное нами заключеніе, что мертвая магма Софійскаго раздува, находящаяся въ его вискачьемъ боку противъ Золотой вѣтви, убоже серебромъ, чѣмъ живая магма, находящаяся въ лежачемъ боку раздува противъ Софійскаго выклиниванія (Сравни. §§ 54—58 включительно).

Выведемъ на самомъ дѣлѣ среднее содержаніе Софійскаго раздува на этомъ горизонтѣ отдѣльно для части раздува у лежакаго бока и въ его среднѣхъ. Получаемъ:

Часть раздува у лежакаго бока.	Часть раздува въ его среднѣхъ.
Ag . . . . . $\frac{18,6}{3} = 3,78$	$\frac{18,3}{10} = 1,83$
Pb . . . . . $\frac{46,2}{3} = 9,24$	$\frac{57,4}{10} = 5,74$

И такъ имѣемъ:

Софійскій раздувъ.	Часть у лежакаго бока.	Средняя часть.	Часть у вискаго бока.
15-ый этажъ . . . .	Ag = 3,78 Pb = 9,24	Ag = 1,83 Pb = 5,74	> >
Нижняя разработка 16-го этажа . . . .	Ag = 3,91 Pb = 5,03 Cu = 1,60	Ag = 1,54 Pb = 5,00 Cu = 0,82	Ag = 1,75 Pb = 3,77 Cu = 1,22
Среднее араомегни- ческое . . . . .	Ag = 3,54 Pb = 7,13 Cu = 1,60	Ag = 1,71 Pb = 5,7 Cu = 0,82	Ag = 1,75 Pb = 3,77 Cu = 1,22

### Общее содержаніе.

Содержаніе раздува на основаніи средних арифметическихъ для трехъ частей его вычисляется:

$$\text{Ag.} \quad . \quad . \quad \frac{7.30}{3} = 2.43 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb.} \quad . \quad . \quad \frac{16.57}{3} = 5.52 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu.} \quad . \quad . \quad \frac{3.64}{3} = 1.21 \text{ фунт.}$$

И такъ, среднее содержаніе Софійскаго раздува, выведенное изъ частныхъ пробъ, значительно ниже того содержанія, которое получено Барнаульской лабораторіей изъ общей пробы и это обстоятельство, какъ мы объясняли уже, произошло отъ не вполне правильнаго смѣшенія порошковъ.

Уже давно мною подмѣченъ былъ тотъ фактъ, что раздувы имѣютъ вообще болѣе низкое содержаніе серебра, нежели выклиниванія. Но такъ какъ къ тому времени, когда я приступилъ къ смѣшенію порошковъ для составленія общей или генеральной пробы, планы рудника мною еще не были составлены, то по необходимости я руководствовался однимъ лишь эскизомъ съемоковъ и не могъ провести точную границу между Софійскимъ раздувомъ и началомъ Софійскаго выклиниванія. Составляя порошокъ для Софійскаго раздува, я въ него положилъ также и тѣ пробы, которыя были взяты изъ начала Софійскаго выклиниванія, гдѣ оно имѣетъ еще значительную толщину, больше одной сажени, и такъ какъ именно эта часть очень богата серебромъ, то отсюда произошло значительное повышеніе общаго содержанія раздува.

Теперь снова прослѣдимъ

**Измѣненіе содержанія серебра въ Третьей вѣтви по ея простиранію съ востока на западъ.**

Получаемъ:

	Золотниковъ въ фунтѣ.
Восточный конецъ Третьей вѣтви (по общей пробѣ Барнаульской лабораторіи) . . . . .	2 до 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Софійскій раздувъ (по частнымъ пробамъ) . . . . .	2,43
Золотая вѣтвь (по частнымъ пробамъ) . . . . .	3,32
Софійская вѣтвь до 59 долготы (тоже) . . . . .	7,31
Софійская вѣтвь до 67 долготы (тоже) . . . . .	9,41
»   »   » 75   »   » . . . . .	4,25
»   »   » 83   »   » . . . . .	2,36
»   »   » 91   »   » . . . . .	3,71



И такъ, замѣняя результаты общихъ пробъ средними выводами изъ частныхъ пробъ, общий порядокъ постепеннаго увеличиванія содержания серебра въ Третьей вѣтви по мѣрѣ удаленія на западъ не нарушается.

Раньше мы составили сравнительную таблицу проблематической магмы Крючковой вѣтви и разжиженной магмы Софійскаго выклиниванія. Дополнимъ ее теперь еще составомъ стуженной магмы Софійскаго раздуба и снова сравнимъ между собою все эти магмы.

По анализамъ общихъ пробъ въ Барнаульской лабораторіи найдено:

Софійскій раздубъ	Ag	Pb	Cu	Zn	Fe	Число частныхъ пробъ.
Въ процентахъ.						
На 15 этажѣ . . . . .	31	15,37	3,75	25,22	9,31	16
Разработка 16-го этажа . . . .	41	14,14	3,29	24,07	9,83	25

Отсюда вычисляемъ:

$$\text{Ag} . . . . \frac{3,12 \times 16 + 4,25 \times 25}{16 + 25} = \frac{156,25}{41} = 3,81 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} . . . . \frac{15,37 \times 16 + 14,14 \times 25}{16 + 25} = \frac{599,42}{41} = 14,62\%.$$

$$\text{Cu} . . . . \frac{142,25}{41} = 3,47\%.$$

$$\text{Zn} . . . . \frac{1.005,27}{41} = 24,51\%.$$

$$\text{Fe} . . . . \frac{394,71}{41} = 9,62\%.$$

Имѣемъ:

На основаніи среднихъ химическихъ анализовъ.

Табл. 1.	Крючкова вѣтвь. Проблематическая магла. $M_p$	Софійское выклини- ваніе. Разжиженная магла. $M_r$	Софійскій раздубъ съ частью Софійскаго вы- клиниванія. Смѣсь стуженной маг- мы съ разжиженной. $aM_r + bM_c = m$	Софійскій раздубъ. Гипотетическая стуженная магла. $M_c$
Ag	3,17 золотникъ.	4,29 золотникъ.	3,81 золотникъ.	Менѣе 3,81 золотн.
Pb	17,84% = 7,13 фун.	17,57% = 7,02 фун.	14,62% = 5,84 фун.	Менѣе 14,62%
Cu	3,95% = 1,58 фун.	3,56% = 1,53 фун.	3,47% = 1,38 фун.	Менѣе 3,47%
Zn	23,97	18,72%	24,51%	Больше 24,51%
Fe	10,21%	6,91%	9,62%	Больше 9,62%

Кромѣ этой таблицы составляемъ еще другую параллельную на основаніи частныхъ пробъ. Имѣемъ:

Табл. II.	Грочковая вѣтвь.	Софійское выклиниваніе.	Софійскій раздувъ.
	Проблематическая магма. $M_a$	Разжиженная магма. $M_p$	Сгущенная магма. $M_c$
Ag	2,67 зол.	3,77 зол.	2,43 зол.
Pb	6,37 фунт.	5,67 фунт.	5,52 фунт.
Cu	1,14 фунт.	0,67 фунт.	1,21 фунт.

Раньше чѣмъ дѣлать изъ этихъ таблицъ какіе либо выводы, необходимо сказать нѣсколько словъ относительно третьяго столбца табл. I. Именно, выраженный въ немъ составъ сгущенной магмы нельзя считать типичнымъ. Напротивъ, такъ какъ для анализа Софійскаго раздува былъ данъ порошокъ, въ который вошли и частныя пробы изъ начала Софійскаго выклиниванія, то выраженное въ столбцѣ содержаніе относится къ смѣси сгущенной магмы съ разжиженной.

Если назовемъ средніе химическіе составы:

Проблематической магмы черезъ  $M_a$

Разжиженной магмы черезъ  $M_p$  и

Сгущенной магмы черезъ  $M_c$ ,

то составъ третьяго столбца будетъ соответствовать смѣси:

$$aM_p + bM_c$$

Хотя отношеніе  $a$  къ  $b$  намъ неизвѣстно, но само собой разумѣется, что числа третьяго столбца табл. I должны заключаться между числами, выражающими составы магмъ  $M_p$  и  $M_c$ . Ниже приведемъ анализы магмы  $M_c$  изъ восточнаго конца Третьей вѣтви и тогда повѣримъ это предположеніе, а пока выскажемъ тотъ взглядъ, что уклошенія въ составѣ, которая заключаются въ магмѣ  $aM_p + bM_c$ , назовемъ ее сокращенно  $m$ , относительно магмы  $M_p$ , должны въ магмѣ  $M_c$  быть еще сильнѣе выраженными. Иными словами: если въ магмѣ  $m$  замѣчаемъ уменьшеніе какой либо составной части, то въ магмѣ  $M_c$  оно должно быть еще сильнѣе; если же въ магмѣ  $m$  наблюдается увеличеніе какихъ либо составныхъ частей, то въ магмѣ  $M_c$  оно должно быть также еще сильнѣе выражено. Въ этомъ смыслѣ для табл. I нами составленъ еще четвертый столбецъ, выражающій составъ этой гипотетической сгущенной магмы.

Числа столбцовъ  $M_2$  и  $M_7$ , табл. II мы уже имѣли случай сравнивать. Изъ нихъ слѣдуетъ, что

§ 59. При разжиженіи магмы вследствие выклиниванія содержаніе золотистаго серебра увеличивается, содержаніе свинца немного уменьшается, содержаніе мѣди сильно уменьшается. (Сравни. §§ 20, 21 и 37).

Сравнивая теперь въ той же таблицѣ столбецъ  $M_6$  со столбцомъ  $M_7$ , можемъ буквально повторить тотъ же выводъ.

Но уже и раньше мы замѣтили, что числа, получаемыя путемъ анализа изъ общихъ пробъ, не вполне соглашаются съ тѣми, которыя выводятся какъ среднія изъ частныхъ пробъ. Именно изъ сравненія анализовъ общихъ пробъ мы пришли къ заключенію, что

§ 37. Въ Крючковой вѣтви и Софійскомъ выклиниваніи содержаніе свинца и мѣди совершенно тождественно и колеблется только въ очень тѣсныхъ предѣлахъ:

Pb	отъ	17,84 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	до	17,57 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>
Cu	—	3,85 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>	—	3,96 <sup>0</sup> / <sub>10</sub>

и объяснили несогласіе между выводами изъ частныхъ и общихъ пробъ тѣмъ, что въ общія пробы введены только тѣ частныя, которыя состояли изъ чистой руды: при выводѣ же средняго результата изъ частныхъ пробъ принимались всѣ пробы безъ разбора. Вслѣдствіе этого уменьшеніе содержанія свинца и мѣди по выводу изъ частныхъ пробъ могло получиться отъ примѣся пустой породы.

При разсмотрѣннн нижняго разрѣза въ разработкахъ Софійскаго раздѣла на 16-мъ этажѣ мы и на самомъ дѣлѣ видѣли, что, вслѣдствіе примѣся пустой породы содержаніе свинца и мѣди у всякаго бока понижилось:

	съ	до
Pb	5,03	3,77
Cu	1,60	1,22

Если теперь обратимся къ таблицѣ I, то увидимъ, что по ней содержаніе свинца и мѣди въ составѣ  $m$  и на самомъ дѣлѣ мало отличается отъ содержанія тѣхъ же металловъ въ составахъ  $M_2$  и  $M_7$ . Поэтому весьма вѣроятнымъ будетъ еще разъ предположить, что

§ 60. При разжиженіи магмы вследствие выклиниванія содержаніе свинца и мѣди въ самой магмѣ не измѣняется, но общее содержаніе этихъ металловъ, выведенное изъ частныхъ пробъ, получается меньше, нежели въ раздѣлахъ, вслѣдствіе неизбежнаго увеличенія примѣся пустой породы на выклиниваніяхъ.

Остается еще разсмотрѣть содержаніе цинка и желѣза.

Изъ сравненія  $M$ , съ  $M_1$ , мы уже раньше вывели, что

§ 37. При разжиженіи магмы на выклиниваніяхъ содержаніе цинка и желѣза уменьшается.

Сравнивая теперь  $M$ , съ  $m$  (см. табл. I), мы можемъ только повторить это заключеніе.

И такъ, вотъ наши выводы:

§ 61. При разжиженіи магмы на выклиниваніяхъ

a) Содержаніе серебра безусловно увеличивается;

b) Содержаніе свинца и мѣди въ самой магмѣ сохраняется безъ измѣненія, въ среднемъ же выводѣ изъ частныхъ пробъ уменьшается вследствие большой примѣси пустой породы на выклиниваніяхъ;

c) Содержаніе цинка и желѣза безусловно уменьшается;

d) Содержаніе кремнезема и пустыхъ породъ безусловно увеличивается на счетъ сульфидныхъ соединеній цинка и желѣза;

e) Содержаніе сурьмы и мышьяка вследствие обилія фальзерцовъ на выклиниваніяхъ, надо полагать, тоже увеличивается.

За Софійскимъ раздувомъ Третья вѣтвь сразу теряетъ въ толщинѣ и принимаетъ видъ суженія, которое мѣстами снова немного раздувается, мѣстами расчленяется на части, мѣстами же теряется или обрывается и затѣмъ возникаетъ вновь. Съ такимъ характеромъ она тянется примѣрно до широты  $x = + 12$ , гдѣ снова обращается въ раздувъ, совершенно подобный Софійскому. Также на западъ онъ прекращается *выдреніемъ*, а на востокъ постепеннымъ *выклиниваніемъ*. Всѣ мельчайшія детали, которыя мы наблюдали въ Софійскомъ раздувѣ, здѣсь тоже выражены, но только не такъ ясно, что пронесодитъ какъ вѣдѣствіе большей длины этого раздува по сравненію съ Софійскимъ, такъ и отъ существующихъ въ немъ пережимовъ. Здѣсь развиты работы частью Георгіевскаго, а главнѣйше Макарьевскаго гезенковъ. Но такъ какъ первый изъ нихъ находится въ самой срединѣ раздува, то по его имени и будемъ называть раздувъ Георгіевскимъ.

И такъ разсмотримъ теперь суженіе между Софійскимъ и Георгіевскимъ раздувами. Такъ какъ на немъ углубленъ Платоновскій гезенкъ, то условимся сокращенно называть это суженіе Платоновскимъ.

Начинаясь по 15-му этажу подъ  $x = + 12$ , оно тянется до  $x = + 36$ ; слѣдовательно имѣетъ длину 24 сажени. Можно напередъ предвидѣть, что вѣдѣствіе значительнаго расчлененія жилы въ этомъ мѣстѣ, въ особенности же благодаря многимъ обратнымъ апофизамъ съ ихъ колбовидными оконечностями, а также благодаря существующему на 15-мъ этажѣ (См. детальный планъ табл. 5) между  $x = + 16$  и  $x = + 22$  перерыву, было бы бесполезно разсматривать каждую

часть сужения подробно. Поэтому, подобно тому какъ мы дѣлали уже для Софійскаго выклиниванія, разобьемъ Платоновское суженіе по его длинѣ на три части по 8 сажени въ каждой и разсмотримъ эти части совокупно для всѣхъ изслѣдованныхъ горизонтовъ.

### Платоновское суженіе.

Часть I. Западнѣй конецъ. Табл. 4.

(отъ  $x = +36$  до  $x = +28$ ).

15-й этажъ.				16-й этажъ.			
№№	Ag.	Pb.	Cu.	№№	Ag.	Pb.	Cu.
398	0,7	2,5	Пробы Златоносовой пробы рини.	721	1,0	2,8	0,1
399	5,0	11,0		700	1,8	6,0	слѣдъ.
400	1,8	6,1		697	1,8	4,8	слѣдъ.
401	1,0	1,5		696	1,7	3,7	1,0
402	0,5	0,7		695	4,8	2,1	1,8
403	1,5	4,7		679	не пробова нъ.		
404	2,2	7,0		702	2,0	4,2	1,9
405	2,1	6,7		701	1,8	5,1	0,3
406	2,2	6,5		449	2,0	7,0	н.
407	не пробова нъ.			680	2,1	5,0	1,7
408	2,0	7,5		Здѣсь за исключеніемъ № 449 всѣ			
409	1,7	5,0		остальныя пробы исполнены въ Барна-			
410	2,0	9,5		улской лабораторіи.			
411	2,0	6,0					
412	2,0	7,0					
Среднее	$\frac{26,7}{14} =$	$\frac{82,0}{14} =$	>	Среднее	$\frac{19,0}{9} =$	$\frac{40,7}{9} =$	$\frac{6,8}{8} =$
	1,90	5,85	>		2,11	4,52	0,85

Въ числѣ этихъ пробъ

№ 407. Перетертая фельзитовая брекчія—оруденѣлая кварцеватая.

№ 679. Выдѣленія сплошнаго мѣднаго колчедана и листоватыхъ цинковой обманки и свинцоваго блеска въ тальковато-змѣевиновомъ сланцѣ.

**Общее содержаніе западнаго конца Платоновскаго сѣзженія вычисляется:**

$$\text{Ag} = \frac{1}{2} (1.90 + 2.11) = 2.00 \text{ золотниковъ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{1}{2} (5.85 + 4.52) = 5.18 \text{ фунтовъ.}$$

$$\text{Cu} = 0.85 \text{ фунтовъ.}$$

Если снова обратимся къ распределенію металловъ въ Софійскомъ раздувѣ на горизонтѣ нижнихъ разработокъ 16-го этажа, то увидимъ, что полученное только что содержаніе ближе всего подходитъ къ средней части раздува. Именно, въ средней части мы получили:

$$\text{Ag} . . . 1.54 \text{ золоти.}$$

$$\text{Pb} . . . 5.60 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} . . . 0.82 \text{ фунт.}$$

Но такъ какъ магма въ средней части Софійскаго раздува составляетъ переходную форму между мертвой магмой у висячаго бока и живой магмой у лежачаго бока раздува, то и магма западной части Платоновскаго сѣзженія можетъ быть разсматриваема какъ переходная.

И такъ, на основаніи всего раньше изложеннаго можемъ различать слѣдующіе роды магмъ:

1) *Проблематическая*, т. е. такая, которая въ предѣлахъ изслѣдованія наиболѣе приближается къ первичной магмѣ. Мѣно, что относительно болѣе глубокихъ горизонтовъ она можетъ быть разсматриваема и какъ разжиженная. Примѣромъ изъ области нашего изслѣдованія можно привести магму *Крючковой выщели*.

2) *Живая разжиженная магма*. Высшую степень ея представляетъ магма кварцевыхъ жилъ, выклиниваній и апофизъ. Характернымъ примѣромъ этого рода можно привести чрезвычайно распространенныя на поверхности Зыряновской Рудной горы *кварцевыя жилы* (см. геогностическую карту, листы I и 3). Низшую степень представляютъ выклиниванія колчеданистыхъ жилъ, напримѣръ весьма длинное *Софійское выклиниваніе* Третьей вѣтви,

3) *Мертвая разжиженная магма.* Это такая магма, которая по выполнении ею трещины остановилась в своемъ движеніи еще тогда, когда изліяніе колчеданцетой магмы въ другихъ частяхъ мѣсторожденія продолжалось. Примерами могутъ служить *Золотая вѣтвь* и *Первая* и *Вторая апофизы Софійской вѣтви.*

4) *Живая стуженная магма раздувовъ,* напримѣръ, у лежааго бока *Софійскаго раздува.*

5) *Мертвая стуженная магма раздувовъ,* напримѣръ, у висячаго бока *Софійскаго раздува* противъ *Золотой вѣтви.*

6) *Переходная магма,* напримѣръ, въ среднѣ *Софійскаго раздува* и въ западной части *Платоновскаго суженія.*

Если сравнимъ среднее содержаніе *Платоновскаго суженія* со среднимъ содержаніемъ *Софійскаго раздува* (см. раньше приведенную табл. II), то получимъ:

Среднее содержаніе металловъ.	Ag	Pb	Cu	
<b>Платоновское суженіе.</b>				
Западная часть . . . . .	2,00	5,18	0,85	<i>a</i>
<b>Софійскій раздувъ.</b>				
Общее содержаніе въ четырехъ пробъ . . . . .	2,43	5,82	1,21	<i>b</i>
Отношеніе <i>a</i> къ <i>b</i> . . . . .	0,82	0,82	0,70	
Среднее . . . . .	0,81			

Результатъ получился такого же рода, какъ и въ томъ случаѣ, если бы мы взяли 81 часть магмы *Софійскаго раздува* и смѣшали бы ихъ съ 19 частями пустой породы. И такъ,

§ 62. *Магма западнаго конца Платоновскаго суженія соответствуетъ магмѣ Софійскаго раздува, разубоженной примѣсью пустой породы.*

Платоновское сужение.  
Часть 2. Средина. Таблицы 4, 5 и 6.  
(отъ  $x = +28$  до  $x = +20$ ).

15-ый этажъ.				16-ый этажъ.			
№№	Ag.	Pb.	Cu.	№№	Ag.	Pb.	Cu.
413	2,0	7,5	—	458	1,7	7,0	—
414	2,2	8,5	—	459	2,1	6,2	—
415	1,1	6,0	—	460	1,0	3,1	—
416	1,5	8,0	—	461	1,8	5,0	—
417	2,0	9,0	—	462	2,1	7,0	—
418	1,8	8,5	—	451	1,7	7,5	—
542	2,1	8,0	—	452	1,7	7,0	—
543	2,0	6,0	—	453	1,6	5,5	—
544	1,5	5,0	0,8	454	1,0	3,5	0,3
545	2,0	5,7	—				
546	1,6	5,2	—				
547	1,6	6,8	—	14-ый этажъ.			
548	2,0	6,1	—	1179	вс	пробо	ванъ.
	Всѣ	пробы	Зырянской				
			пробирн.				
Среднее	$\frac{23,4}{13} =$	$\frac{90,3}{13} =$	—	Среднее	$\frac{14,7}{9} =$	$\frac{51,8}{9} =$	—
	1,80	6,94	—		1,63	5,75	—
	золотн.	фунт.			золотн.	фунт.	

Общее содержаніе средней части Платоновскаго суженія вычисляется:

$$\text{Ag} = \frac{1}{2} (1,80 + 1,63) = 1,71 \text{ золотниковъ.}$$

$$\text{Pb} = \frac{1}{2} (6,94 + 5,75) = 6,34 \text{ фунтовъ.}$$

Теперь сдѣлаемъ слѣдующее сравненіе:



Среднее изъ частныхъ пробъ.	Ag.	Pb.	Cu.
1. Средняя (2-ая) часть Платоновскаго сѣуженія . . . . .	1,71	6,34	—
2. Западная (1-ая) часть Платоновскаго сѣуженія . . . . .	2,00	5,18	0,85
3. Софійскій раздувъ . . . . .	2,43	5,52	1,21
4. Золотая вѣтвь . . . . .	3,32	2,95	1,04
5. Софійская вѣтвь до Первой апофизы . . . . .	7,31	4,00	0,92
6. Первая апофиза . . . . .	6,66	7,20	—
7. Софійская вѣтвь отъ первой апофизы до западнаго конца . . . . .	3,77	5,07	0,67

Изъ этой таблицы слѣдуетъ, что

§ 63. *Содержаніе серебра въ Платоновскомъ сѣуженіи подчиняется общему закону; именно, увеличивается по направленію съ востока на западъ.*

§ 64. *Содержаніе свинца въ томъ же направленіи уменьшается и это зависитъ повидимому отъ постепеннаго увеличенія примеси пустой породы по мѣрѣ подвиганія магмы по трещинѣ, потому что въ Софійскомъ раздувѣ, гдѣ сопротивленіе движенію магмы вслѣдствіе расширенія трещины уменьшается, содержаніе свинца снова нѣсколько увеличивается. Затѣмъ, когда вслѣдствіе вступленія магмы въ Софійскую вѣтвь сопротивленіе стѣнокъ опять увеличивается, содержаніе свинца опять падаетъ; затѣмъ на дальнѣйшемъ продолженіи Софійской вѣтви снова немного увеличивается и вѣроятно отъ слѣдующей причины.*

Именно, весьма возможно, что наиболѣе удаленная къ западу часть Софійскаго выклиниванія *наполнялась не изъ Софійскаго раздува, а снизу съ болѣе близкихъ мѣстъ*, и потому въ ней магма еще не успѣла такъ пересытиться пустой породой. Весьма возможно также, что и увеличеніе содержанія серебра въ самомъ концѣ Софійскаго выклиниванія зависитъ отъ той же причины, т. е. отъ меньшаго насыненія магмы пустой породой. Такъ, если припомнимъ, содержаніе серебра, достигшее вслѣдъ за Софійскимъ раздувомъ своего высшаго предѣла, именно 9,41 золотниковъ, начинаемъ съ 67 долготы падать и составляемъ:

до 75 долготы 4,25 золотниковъ  
 „ 83 „ 2,36 „ „

а съ 83 и до 91 долготы снова повышается и составляет 3,71 золотниковъ.

Въ пользу этого объясненія можетъ служить еще перерывъ, наблюдающийся въ Софійскомъ выклиниваніи на горизонтѣ 15-го этажа.

Чтобы покончить со *свинцомъ*, обратимся еще разъ къ предпосланной только что табличкѣ. Изъ нея видно, что содержаніе свинца въ Золотой вѣтви значительно ниже, чѣмъ въ Софійскомъ раздвѣѣ, а въ Первой апофизѣ напротивъ значительно выше, чѣмъ въ Софійской вѣтви. Съ перваго раза можно подумать, что эти цифры прямо говорятъ за отечественіе великой законности въ распредѣленіи свинца, ибо въ однихъ случаяхъ содержаніе свинца менѣе чѣмъ въ прилежащей части жилы, въ другихъ же болѣе. Но это не такъ.

Какъ мы говорили уже, Золотая вѣтвь выполнилась самыми передовыми частями разжиженной магмы, несшими наибольшее количество обломковъ пустой породы, слѣдовательно, такой магмой, которая разжижилась уже значительно раньше, гдѣ либо на болѣе глубокихъ горизонтахъ. При вступленіи же въ Золотую вѣтвь она не могла продолжать разжижаться, такъ какъ трещина, выполнявшаяся Золотую вѣтвью, имѣя при своемъ устьи значительную толщину, не могла представить препятствіе для входа въ нее магмы, и потому не было причинъ къ разжиженію. Напротивъ, при устьи Первой апофизы, какъ то можно видѣть и на горизонтѣ 15-го, и на горизонтѣ разработокъ 16-го этажа, скопились большіе валуны (см. табл. 3, долгота 59), которые не допускали въ трещину болѣе мелкіе обломки и вмѣстѣ съ тѣмъ не давали свободного входа магмѣ. Она должна была при входѣ въ апофизу протѣкаться чрезъ обломки, сильно разжижаться \*) и вмѣстѣ съ тѣмъ освободиться отъ постороннихъ примѣсей. Теперь ясно, что такъ какъ она чище прилежащей части Софійской вѣтви, то и богаче свинцомъ.

Вообще эти разсужденія подтверждаютъ высказанный нами раньше въ §§ 13, 21, 33, 37, 57, 59, 60, 61 и 64 взглядъ, что содержаніе свинца въ самой магмѣ отъ разжиженія не измѣняется и что если по пробамъ оно уменьшается, то это зависить не болѣе какъ отъ увеличившейся примѣси пустой породы. Напротивъ, нѣкоторое увеличеніе содержанія (сравни. §§ 5 и 19) происходитъ отъ уменьшенія примѣси пустой породы.

Что касается *меди*, то мы уже не разъ могли замѣтить, что содержаніе ея измѣняется совершенно такъ же, какъ и свинца. Если

\*) Сравни. § 44.

теперь постараемся въ приведенной только что табличкѣ найти повѣрку этого предположенія, то замѣтимъ слѣдующее.

Наибольшее среднее содержаніе мѣди, именно 1,21 фунта, наблюдается въ Софійскомъ раздувѣ, т. е. въ наиболѣе толстой части жилы. Наименьшее содержаніе, именно 0,67 фунтовъ, наблюдается въ самой тонкой части Софійскаго выклиниванія. Нѣсколько большее, но тоже малое содержаніе, именно 0,88 фунтовъ, наблюдается въ Платоновскомъ сѣуженіи. Такимъ образомъ,

*§ 65. Содержаніе мѣди уменьшается съ уменьшеніемъ толщины жилы, но идетъ не въ такой сильной степени, какъ уменьшеніе толщины.*

Будемъ теперь слѣдить Платоновское сѣуженіе дагѣ.

### Платоновское сѣуженіе.

Часть 3. Восточный конецъ. Табл. 5.

(Отъ  $x = +20$  до  $x = +12$ ).

15-ый этажъ.				16-ый этажъ.				
№	Ag	Pb	Cu	№	Ag	Pb	Cu	
Зырянской про- бырит.	549	2,9	5,5	Зырянской пробырит.	455	1,7	6,0	1,1
	496	1,9	6,5		456	2,0	7,0	—
	497	1,5	7,9		457	2,9	7,5	—
	498	1,7	7,5	Вариантской лабораторіи.	694	2,2	6,5	0,9
	499	1,1	8,9		693	1,2	6,0	0,9
			690		1,6	2,5	4,0	
			689		1,3	3,5	слѣдъ	
			687		0,5	слѣдъ	0,5	
			686		1,8	7,1	0,9	
			685		0,7	5,9	слѣдъ	
			463	не пробо в а н ѣ				
			464	2,0	7,5	1,6		
			465	0,7	3,2	0,5		
			466	2,0	7,0	1,7		
			Зырян.	652	1,5	6,5	—	
Среднее. . . . .	$\frac{7,4}{5} =$	$\frac{34,5}{5} =$	>	Среднее. . . . .	$\frac{21,2}{14} =$	$\frac{76,2}{14} =$	$\frac{8,3}{10} =$	
	1,48 зол.	6,90 фун.	>		1,51 зол.	5,44 фун.	0,83 фун.	

*Общее содержаніе восточнаго конца Платоновскаго сѣуженія вычисляется:*

$$\begin{aligned} \text{Ag} &= \frac{1}{2} (1_{,48} + 1_{,51}) = 1_{,49} \text{ золотниковъ.} \\ \text{Pb} &= \frac{1}{2} (6_{,90} + 5_{,44}) = 6_{,17} \text{ фунтовъ.} \\ \text{Cu} &= 0_{,83} \text{ фунта.} \end{aligned}$$

Теперь, сравнивая всѣ три части вмѣстѣ, получаемъ:

Платоновское сѣуженіе.	Ag	Pb	Cu
3-ья часть . . . . .	1,49	6,17	0,83
2-ая часть . . . . .	1,71	6,31	—
1-ая часть . . . . .	2,00	5,18	0,85

И такъ, разсматривая всѣ три части Платоновскаго сѣуженія вмѣстѣ, видимъ, что

*§ 66. По мѣрѣ удаленія на западъ содержаніе серебра равномерно повышается; содержаніе свинца и мѣди не измѣняется.*

Теперь мы имѣемъ поцѣпнѣ замѣчательный рядъ:

С Е Р Е Б Р О .	Золотниковъ въ пудѣ.	Примѣчаніе.
Георгіевскій раздуть . . . . .	2—2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	По общему пробау Барнаульской лабораторіи.  Среднее изъ частныхъ пробъ.
Третья часть Платоновскаго сѣуженія . . . . .	1,49	
Вторая . . . . .	1,71	
Первая . . . . .	2,00	
Софійскій раздуть . . . . .	2,43	
Золотая вѣтъ . . . . .	3,32	
Софійское выклиниваніе:		
до 59 долоты . . . . .	7,31	
» 67 > . . . . .	9,41	
» 75 > . . . . .	4,25	
» 83 > . . . . .	2,36	
» 91 > . . . . .	3,71	

Такимъ образомъ то постепенное и равномерное измѣненіе въ содержаніи серебра, которое мы видѣли въ меньшемъ видѣ въ Софійской вѣтви по соединеніи ея со Второй апофизой (сравни. § 20), здѣсь наблюдается въ гигантскихъ размѣрахъ.

Большее содержаніе серебра въ Георгіевскомъ раздвѣѣ, чѣмъ въ Платоновскомъ сѣженіи, объясняется тѣмъ, что въ Платоновскомъ сѣженіи вълѣдствіе большаго сопротивленія движенію магмы она переполнилась обломками пустой породы.

Все сказанное относительно движенія магмы въ связи съ распределеніемъ серебра въ жилахъ можно формулировать въ видѣ слѣдующаго вывода:

*§ 67. Содержаніе серебра въ сложныя колчеданистыя жилы увеличивается по направленію отъ верхней линіи склоненія къ нижней \*)*.

Такъ какъ магма при выполненіи ея трещины должна напирать на верхнюю линію склоненія и отъ нея переходить къ нижней, то въ томъ же направленіи должно идти ея разжиженіе, а слѣдовательно и обогащеніе серебромъ.

Пользуясь этимъ случаемъ, нужно сказать нѣсколько словъ

### О склоненіи жилъ.

Подъ этимъ терминомъ, впервые установленнымъ на Алтаѣ, въ прежнее время разумѣлось не то, что нынѣ. Именно, въ прежнее время *склоненіемъ называлось наклоненіе поверхности, составляющей естественную границу между окристыми и колчеданистыми рудами*. Если эта поверхность располагалась горизонтально, то говорили, что склоненіе жилы равно нулю. Этотъ случай имѣлъ мѣсто тогда, когда поверхность надъ рудникомъ была совершенно ровная. Если же поверхность надъ рудникомъ была неровная и имѣла наклоненіе въ ту или другую сторону, то въ ту же сторону наклонялась также и граничащая поверхность. Тогда говорили, что жила имѣетъ склоненіе, равное углу наклоненія средней линіи поверхности склоненія къ горизонту.

Въ настоящее время подъ именемъ склоненія разумѣется другое. Именно, *линіей склоненія называется линія выклинивая мѣсторож-*

\*) О склоненіи рудныхъ жилъ Алтая. См.

*М. Васозъ*, Горный Журналъ 1861 г., № 6 стр. 459. Также

*Притъ 2 и Ярославцевъ*, Горный Журналъ 1861 г., № 5 стр. 320.

денія \*), и такъ какъ мѣсторожденіе выклинивается съ двухъ концовъ, то и линій выклиниванія у него двѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ двѣ линіи склоненія. Если линіи склоненія горизонтальны, то значить жила, взятая въ проекціи на вертикальную плоскость, имѣетъ видъ горизонтально расположенной ленты. Если линіи склоненія наклонны и кромѣ того между собою параллельны, то мѣсторожденіе имѣетъ видъ наклонно расположенной ленты. Наконецъ, если линіи склоненія отвѣсны, то мѣсторожденіе имѣетъ видъ вертикально лежащей ленты. Смотря по тому, въ какую сторону наклонена линія склоненія, говорятъ, что мѣсторожденіе склоняется въ ту или другую сторону, напримѣръ къ востоку, западу и проч. Такъ, если скажемъ, что мѣсторожденіе склоняется къ востоку, то это значитъ, что линія склоненія его наклонена къ востоку. Въ этомъ случаѣ по мѣрѣ углубленія рудника мѣсторожденіе будетъ постепенно отодвигаться на востокъ.

Можно отличать верхнюю и нижнюю линіи склоненія, или всячую и лежащую. Именно, та изъ нихъ, которая ближе къ поверхности, будетъ всячею, а которая дальше, лежащею линіею.

Чтобы лучше понять въ эти термины, представимъ себѣ нѣкоторую идеальную жилу въ видѣ наклоннаго параллелепипеда съ двумя широкими и двумя узкими гранями. Если разрѣжемъ его вертикальною плоскостью перпендикулярною къ линіи простиранія широкихъ граней, то получимъ *двѣ линіи паденія*—*верхнюю и нижнюю*. Но если разрѣжемъ его плоскостью параллельною всячему и лежащему бокамъ, то получимъ *двѣ линіи склоненія*—*верхнюю и нижнюю*.

О склоненіи *Гриснакѣ* говорить <sup>\*\*\*</sup>:

„Подъ склоненіемъ руднаго мѣсторожденія, представляетъ ли по-  
стѣднее жилу или штокъ, разумѣютъ на Алтаѣ ту наклонную, то по-  
логую, то крутую линію, которая обрисовываетъ собою выклиниванія  
рудной массы на различныхъ горизонтахъ“.

Среднее содержаніе всѣхъ горизонтовъ Платоновскаго сѣзженія, взятыхъ вмѣстѣ, вычисляется:

\*) Вѣрнѣе линія *престращенія* мѣсторожденія, такъ какъ не всегда мѣсторожденіе прекращается выклиниваніемъ.

\*\*) См. *Горный Журналъ* 1873 г., № 5 и 6, стр. 190—191.

Платоновское съуженіе.	Ag золотниковъ.	Pb фунтовъ.	Cu фунтовъ.
<b>Часть 1. Западнѣй конецъ.</b>			
15 этажъ . . . . .	$\frac{26,7}{14}$	$\frac{82,0}{14}$	$\frac{0,0}{14}$
16 > . . . . .	$\frac{19,0}{9}$	$\frac{40,7}{9}$	$\frac{6,8}{8}$
<b>Часть 2. Средина.</b>			
15 этажъ . . . . .	$\frac{23,4}{13}$	$\frac{90,3}{13}$	$\frac{0,8}{13}$
16 > . . . . .	$\frac{14,7}{9}$	$\frac{51,8}{9}$	$\frac{0,3}{9}$
<b>Часть 3. Восточнѣй конецъ.</b>			
15 этажъ . . . . .	$\frac{7,1}{5}$	$\frac{34,5}{5}$	$\frac{0,0}{5}$
16 > . . . . .	$\frac{21,2}{14}$	$\frac{76,2}{14}$	$\frac{8,3}{14}$
И того . . . . .	$\frac{112,4}{64}$	$\frac{375,5}{64}$	$\frac{16,2}{64}$
Среднее . . . . .	1.75 зол.	5.86 фунт.	0.25 фунт.

Въ заключеніе изслѣдованія распределенія металловъ въ Платоновскомъ съуженіи остается еще разсмотрѣть *результаты анализовъ Барнаульской лабораторіи.*

Къ сожалѣнію при приготовленіи общихъ пробъ чрезъ смѣшеніе порошковъ отъ частныхъ пробъ я не былъ еще знакомъ со всѣми тѣми условіями, съ которыми находится въ связи распределеніе металловъ. Но уже тогда мною былъ подмѣченъ тотъ фактъ, что въ выклиниваніяхъ содержаніе серебра увеличивается. Предполагая поэтому, не находится ли оно въ зависимости отъ толщины жилы въ разныхъ мѣстахъ, я приготовилъ для *остальной части Третьей вытви, находящейся къ востоку отъ Собійскаго раздува,* порошки—отдѣльно для съуженій, имѣющихъ менѣе 1 сажени толщины, и отдѣльно для расширеній, имѣющихъ болѣе 1 сажени толщины, не взирая на мѣста, изъ которыхъ брались пробы. Желая кромѣ того узнать, не измѣняется ли содержаніе металловъ съ глубиною, я взялъ отдѣльно для четырехъ горизонтовъ пробы изъ съуженій и расширеній, всего слѣдовательно 8 пробъ. Хотя 4 изъ этихъ пробъ, дающихъ содержаніе съуженій имѣющихъ менѣе 1 сажени толщины, и не относятся прямо къ Платонов-

скому служению, но до некоторой степени могут выяснять характер изменения содержания

1) въ зависимости отъ толщины жилы и

2) въ зависимости отъ глубины.

Изъ нихъ порошокъ, относящийся къ разработкамъ 16-го этажа, составленъ былъ не вполне удачно. Именно, вследствие того, что здѣсь повторились номера, подъ которыми уже были взяты образцы въ Софійскомъ выклиниваніи, нѣкоторые порошки были взяты изъ этого послѣдняго. Поэтому вмѣсто четырехъ ограничимся разсмотрѣніемъ только трехъ анализовъ. Имѣемъ:

**Служенія менѣе 1 сажени въ восточной части  
Третьей вѣтви.**

(Общія или генеральныя пробы по анализамъ Барнаульской лабораторіи).

Горизонты:	Разработки 15 этажа.	15 этажъ.	16 этажъ.	Среднее.
Ag золотн.	2 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> *	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> *	2 *	$\frac{6,37}{3} = 2,12$ з.
Pb ‰	16,87	16,33	15,71	$\frac{48,91}{3} = 16,30$ ‰
Cu ‰	4,06	3,55	4,56	$\frac{12,17}{3} = 4,15$
Zn ‰	27,55	17,56	24,43	$\frac{69,54}{3} = 23,28$
Fe ‰	8,27	8,77	2,86	$\frac{19,90}{3} = 6,63$
S ‰	26,74	—	26,97	$\frac{53,71}{2} = 26,85$
SiO <sub>2</sub> ‰	12,70	—	15,55	$\frac{28,55}{2} = 14,27$
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ‰	1,79	—	4,33	$\frac{6,12}{2} = 3,06$
Итого . . .	98,28 ‰	—	94,71 ‰	94,54 ‰

Содержаніе серебра, какъ и раньше, по анализамъ получилось выше, чѣмъ по пробамъ.

Изъ этой таблицы заключаемъ, что

§ 68. Изъ результатовъ анализовъ не видно, чтобы съ углубленіемъ происходило бы какое либо измѣненіе въ содержаніи металловъ (Ср. § 18).



При этомъ слѣдуетъ пояснить, что углубленіе въ настоящемъ случаѣ мы понимаемъ по линіи, параллельной висячей или лежачей линіи склопенія, такъ какъ само собою понятно, что влѣдствіе уменьшенія содержанія серебра отъ верхней къ нижней линіи склопенія, въ случаѣ углубленія по вертикали должны получить тотъ же результатъ, какъ и пдѣ съ востока на западъ по линіи простиранія. Полученными средними результатами мы воспользуемся еще впоследствии, а теперь приступимъ къ разсмотрѣнію содержанія металловъ въ Георгіевскомъ раздувѣ.

Онѣ были изслѣдованы на 5 горизонтахъ, а именно:

- 1) На горизонтѣ этажнаго штрека 14 этажа,
- 2) На горизонтѣ разработокъ 15 этажа,
- 3) На горизонтѣ этажнаго штрека 15 этажа,
- 4) На горизонтѣ разработокъ 16 этажа и
- 5) На горизонтѣ этажнаго штрека 16 этажа.

Но взятые на горизонтѣ этажнаго штрека 14 этажа образцы не были опробованы на содержаніе металловъ. Поэтому начнемъ изслѣдованіе со слѣдующаго болѣе низкаго горизонта и опредѣлимъ, не происходитъ ли и здѣсь подобно Софійскому раздуву распределеніе металловъ поясами параллельно залъбандамъ.

### Георгіевскій раздувъ

На горизонтѣ разработокъ 15 этажа. (См. табл. 5 и 7).

#### Таблица А.

1) отъ  $x = +12$  до  $x = +4$ .

(Пробы Барнаульской лабораторіи).

У лежачаго бока.		Въ среднѣ.	У висячаго бока.	
793	792		791	
1,5-2,0-слѣдъ	1,5-0,0-6,5		2,0-3,0-слѣдъ	
		795		796
		0,7-1,6-слѣдъ		1,0-3,8-слѣдъ
794		798		799
1,3-0,1-слѣдъ		1,9-4,7-0,4		1,2-0,0-0,0
797		855		853
1,0-слѣдъ-слѣдъ		1,3-4,5-0,0		1,0-3,2-0,0
854		851		852
0,5-1,5-0,0		1,0-5,2-0,8		1,5-5,1-слѣдъ

2) Отъ  $x = +4$  до  $x = -4$ .

(Пробы Зырановской пробирани).

$\frac{850}{0,7-4,0-н.}$					$\frac{843}{1,0-4,2-4,0}$
$\frac{844}{1,1-4,0-н.}$	$\frac{848}{0,5-5,2-н.}$	$\frac{847}{0,5-5,0-н.}$	$\frac{846}{2,0-4,5-н.}$	$\frac{845}{1,0-5,7-привн.}$	
$\frac{857}{1,7-8,5-сгѣдъ}$	$\frac{859}{0,8-6,1-н.}$	$\frac{860}{0,8-5,2-н.}$	$\frac{861}{0,7-4,0-н.}$	$\frac{862}{1,0-5,0-н.}$	$\frac{864}{2,0-5,5-н.}$
					$\frac{863}{1,1-3,2-1,5}$
	$\frac{865}{1,0-5,0-н.}$		$\frac{866}{0,5-6,0-н.}$	$\frac{867}{0,2-6,0-сгѣдъ}$	$\frac{868}{1,2-2,5-1,8}$
$\frac{883}{1,5-6,5-сгѣдъ}$			$\frac{885}{1,0-1,5-0,7}$		$\frac{884}{1,1-2,0-2,2}$
			$\frac{882}{1,0-3,7-н.}$		

3) Отъ  $x = -4$  до  $x = -12$ .

(Пробы Зырановской пробирани).

$\frac{881}{0,7-6,5-сгѣдъ}$					
$\frac{877}{2,5-8,0-сгѣдъ}$		$\frac{880}{1,0-6,5-1,5}$	$\frac{879}{0,3-2,2-сгѣдъ}$	$\frac{878}{0,2-4,5-сгѣдъ}$	
$\frac{874}{2,7-6,5-2,1}$		$\frac{875}{0,2-4,0-1,2}$			$\frac{876}{2,0-4,7-сгѣдъ}$
$\frac{891}{2,2-6,0-н.}$		$\frac{892}{0,8-2,0-н.}$			$\frac{893}{1,6-3,2-3,5}$
$\frac{895}{1,5-6,5-сгѣдъ}$					$\frac{894}{2,2-8,0-сгѣдъ}$

Таблица В.  
(Сокращенная таблица А).

У лежащего бока.	Въ среднѣ.	У висячаго бока.
1) $\text{Ag} = \frac{5,6}{5} = 1,12$	$\text{Ag} = \frac{4,0}{4} = 1,00$	$\text{Ag} = \frac{6,7}{5} = 1,34$
$\text{Pb} = \frac{3,6}{5} = 0,72$	$\text{Pb} = \frac{16,0}{4} = 4,00$	$\text{Pb} = \frac{15,3}{5} = 3,06$
$\text{Cu} = \frac{6,3}{5} = 1,26$	$\text{Cu} = \frac{1,2}{4} = 0,30$	$\text{Cu} = \frac{0,0}{5} = 0,00$
2) $\text{Ag} = \frac{7,1}{7} = 1,01$	$\text{Ag} = \frac{6,5}{7} = 0,92$	$\text{Ag} = \frac{8,7}{8} = 1,08$
$\text{Pb} = \frac{39,3}{7} = 5,61$	$\text{Pb} = \frac{29,9}{7} = 4,27$	$\text{Pb} = \frac{34,1}{8} = 4,26$
Сu не опредѣл.	Сu не опредѣл.	Сu не опредѣл.
3) $\text{Ag} = \frac{9,6}{5} = 1,92$	$\text{Ag} = \frac{2,3}{4} = 0,57$	$\text{Ag} = \frac{6,0}{4} = 1,50$
$\text{Pb} = \frac{33,5}{5} = 6,70$	$\text{Pb} = \frac{14,7}{4} = 3,67$	$\text{Pb} = \frac{20,4}{4} = 5,1$
$\text{Cu} = \frac{2,1}{5} = 0,42$	$\text{Cu} = \frac{2,7}{4} = 0,67$	$\text{Cu} = \frac{3,5}{4} = 0,87$

Таблица С.  
(Сокращенная таблица В).

У лежащаго бока.	Въ среднѣ.	У висячаго бока.
$\text{Ag} = \frac{4,05}{3} = 1,35$	$\text{Ag} = \frac{2,49}{3} = 0,83$	$\text{Ag} = \frac{3,92}{3} = 1,31$
$\text{Pb} = \frac{13,03}{3} = 4,34$	$\text{Pb} = \frac{11,94}{3} = 3,98$	$\text{Pb} = \frac{12,42}{3} = 4,14$
$\text{Cu} = \frac{1,68}{2} = 0,84$	$\text{Cu} = \frac{0,97}{2} = 0,48$	$\text{Cu} = \frac{0,87}{2} = 0,43$

И такъ, *металлы въ Георгіевскомъ раздувѣ распределены довольно равномерно*. Небольшія колебанія въ ихъ содержаніи вообще выражаются тѣмъ, что какъ и въ Софійскомъ раздувѣ,

§ 69. *Содержаніе серебра, свинца и мѣди у лежачаго бока больше, чѣмъ у висячаго.*

Кромѣ того замѣчается, что, какъ и въ Софійскомъ раздувѣ,

§ 70. *Содержаніе серебра въ срединѣ раздува еще меньше, чѣмъ у висячаго бока.*

Для сравненія сопоставляемъ цифры обоихъ раздувовъ вмѣстѣ.

### Софійскій раздувъ.

Металлы.	У лежачаго бока.	Въ срединѣ.	У висячаго бока.
Ag	3,84	1,71	1,75
Pb	7,13	5,67	3,77
Cu	1,60	0,82	1,22
<b>Георгіевскій раздувъ.</b>			
Ag	1,35	0,83	1,31
Pb	4,31	3,98	4,14
Cu	0,84	0,48	0,43

Составимъ еще таблицу для того, чтобы опредѣлить

### Измѣненіе содержанія металловъ по простиранію.

Именно, найдемъ среднее содержаніе отдѣльно для части 1, для части 2 и для части 3. При этомъ будемъ брать въ расчетъ всѣ пробы, не обращая вниманіе на мѣсто, занимаемое ими относительно висячаго и лежачаго боковъ и срединны жилы.

### Георгиевскій раздувъ.

(Разработки 15-го этажа).

Часть 1. ( $x = + 12$  до  $x = + 4$ ).

$$\text{Ag} = \frac{16,3}{14} = 1,16 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{34,9}{14} = 2,49 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{7,5}{14} = 0,53 \text{ фунт.}$$

Часть 2. ( $x = + 4$  до  $x = - 4$ ).

$$\text{Ag} = \frac{22,3}{22} = 1,01 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{103,3}{22} = 4,69 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{10,3}{22} = 0,46 \text{ фунт.}$$

Часть 3. ( $x = - 4$  до  $x = - 12$ ).

$$\text{Ag} = \frac{17,9}{13} = 1,37 \text{ золотн.}$$

$$\text{Pb} = \frac{68,6}{13} = 5,27 \text{ фунт.}$$

$$\text{Cu} = \frac{8,3}{13} = 0,63 \text{ фунт.}$$

То-же самое сокращенно:

	Ag	Pb	Cu	
Часть 1-я. . . . .	1,16	2,49	0,53	Въ разработкахъ 15-го этажа.
> 2-я. . . . .	1,01	4,69	0,46	
> 3-я. . . . .	1,37	5,27	0,63	

И такъ,

§ 71. Въ первыхъ трехъ частяхъ Георгіевскаго раздува на горизонтъ разработокъ 15-го этажа содержаніе серебра и мѣди, начиная со второй, а свинца, начиная съ первой части, по мѣрѣ удаленія на востокъ увеличивается.

Чтобы узнать, не происходитъ ли это явленіе вслѣдствіе разжиженія магмы отъ движенія ея въ томъ же направленіи, выведемъ среднее содержаніе еще четвертой и пятой частей раздува на томъ же горизонтѣ. Получаемъ:

### Георгиевский раздувъ.

На горизонтѣ разработокъ 15-го этажа.

Часть 4. Отъ $x = -12$ до $x = -20$ Пробы Зырянской пробыряи.				Часть 5. Отъ $x = -20$ до $x = -28$ Пробы Зырянской пробыряи.			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
890	1,2	4,5	слѣдъ	901	0,5	6,0	н.
889	1,5	7,0	слѣдъ	898	2,6	10,5	н.
909	2,5	5,7	н.	897	1,2	7,0	н.
910	2,0	5,0	1,7	833	1,2	8,0	н.
907	1,2	5,0	2,0	832	1,0	6,0	н.
908	2,0	5,5	2,0	834	1,0	5,7	2,2
905	2,2	6,5	н.	827	10,5	7,2	2,7
906	1,5	7,0	2,1	828	1,5	5,0	2,0
904	1,7	7,0	слѣдъ	829	4,5	6,5	н.
902	1,1	6,0	н.	830	2,5	8,2	слѣдъ
				831	1,5	6,5	н.
Среднее	$\frac{16,9}{10} = 1,69$	$\frac{59,2}{10} = 5,92$	$\frac{7,8}{10} = 0,78$	Среднее	$\frac{28,0}{11} = 2,54$	$\frac{76,6}{11} = 6,96$	$\frac{6,9}{11} = 0,62$

И такъ, на самомъ дѣлѣ имѣемъ замѣчательный рядъ:

	Ag	Pb	Cu	
Часть 1	1,16	2,49	0,53	Разработки 15-го этажа.
» 2	1,01	4,63	0,46	
» 3	1,27	5,27	0,53	
» 4	1,69	5,92	0,78	
» 5	2,54	6,96	0,72	

Изъ него слѣдуетъ, что

§ 72. Въ первыхъ пяти частяхъ Георгіевскаго раздува на горизонтѣ разработокъ 15 этажа по мѣрѣ удаленія на востокъ содер-

жаніе серебра начиная со второй, а свинца начиная съ первой части, постепенно увеличивается; содержаніе же мѣди, начиная со второй части, также увеличивается, но затѣмъ снова падаетъ.

Принимая въ соображеніе постепенное увеличеніе содержанія серебра по мѣрѣ удаленія на востокъ и примѣняясь къ нашей теоріи разжиженія магмы, заключаемъ, что

§ 73. *Разжиженіе магмы въ разсматриваемыхъ пяти частяхъ Георгіевскаго раздува шло по направленію съ запада на востокъ; следовательно, и движеніе ея совершалось въ томъ же направленіи, т. е. обратномъ направленію движенія въ западныхъ частяхъ Третьей вѣтви.*

На самомъ дѣлѣ, припомнимъ все то, что было раньше говорено о направленіи обогащенія руды серебромъ, вмѣстѣ съ тѣмъ о направленіи движенія магмы и выразимъ всѣ достигнутые результаты въ видѣ таблицы. Получаемъ:

ЧАСТИ ЖИЛЬ.	Содержаніе Ag въ 1 пудѣ.	Направленіе движенія магмы.	Примѣчаніе.	
<i>Собійское выклиниваніе</i>				
отъ 91 до 83 долготы . . . . .	3,71	↑	Относится къ 14, 15 и 16 этажамъ, вмѣстѣ взятымъ.	
» 83 » 75 » . . . . .	2,98	побочный каналъ выжесціи		
» 75 » 67 » . . . . .	4,25	↓		
» 67 » 59 » . . . . .	9,41	фокусъ выжесціи		
» 59 » 51 » . . . . .	7,31	↑		
<i>Золотая вѣтвь</i> . . . . .	3,32			
<i>Собійскій раздувъ</i> . . . . .	2,43			
<i>Платоновское сгущеніе</i>				
отъ + 36 до + 28 . . . . .	2,60			
» + 28 » + 20 . . . . .	1,71			
» + 20 » + 12 . . . . .	1,49			
<i>Георгіевскій раздувъ</i>				
отъ + 12 до + 4 . . . . .	1,16	главный каналъ выжесціи	Относится къ го- ризонту разрабо- токъ 15-го этажа.	
» + 4 » — 4 . . . . .	1,01			
» — 4 » — 12 . . . . .	1,37			
» — 12 » — 20 . . . . .	1,69			
» — 20 » — 28 . . . . .	2,54			
				↓

Изъ этой таблицы можно сдѣлать чрезвычайно важныя заключенія.

§ 74. Между долготами  $x = + 4$  и  $x = - 4$  въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ находится Платоновскій тунель (См. табл. 5) существовалъ главный каналъ инжекціи, по которому магма поднималась съ нижнихъ горизонтовъ.

Въ этомъ самомъ мѣстѣ жила имѣетъ значительную толщину, равную 4 саженьямъ.

§ 75. Отъ главного канала инжекціи магма двигалась въ обѣ стороны, т. е. къ востоку и западу, постепенно разжижаясь и обогащаясь вслѣдствіе этого серебромъ.

§ 76. Кроме главного канала инжекціи между долготами  $x = + 75$  и  $x = + 83$  существовалъ еще побочный каналъ инжекціи, по которому также поднималась вверхъ магма, но только въ ограниченномъ количествѣ и съ несравненно меньшею силою.

Именно, я полагаю, что этотъ побочный каналъ былъ вѣтвью главного канала, образовавшейся благодаря существующему на горизонтѣ 15 этажа перерыву и пронелъ въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ взяты были на горизонтѣ 15 этажа образцы №№ 189 и 190 и гдѣ отъ жилы, благодаря обратному движенію, образовалась обратная апофиза №№ 121—123. (См. табл. 2).

Отъ этого побочнаго канала магма тоже двигалась въ обѣ стороны, но разумеется съ несравненно меньшею силою и въ несравненно меньшемъ количествѣ, и вотъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ обѣ магмы встрѣчались, содержаніе серебра вслѣдствіе обѣихъ причинъ достигло своего наивысшаго предѣла, равнаго 9,11 золотниковъ въ пудъ. Условимся подобныя мѣста сталкиванія двухъ встрѣчныхъ теченій магмы называть *фокусомъ инжекціи*.

И такъ,

§ 77. Въ мѣстахъ встрѣчи двухъ магмъ, движущихся съ разныхъ сторонъ, получается фокусъ, т. е. содержаніе серебра въ такихъ мѣстахъ достигаетъ своего наивысшаго предѣла.

Теперь будемъ слѣдить Георгіевскій раздѣлъ далѣе.



## Георгиевскій раздувъ.

Разработки 15-го этажа.

Ч А С Т Ь 6.				Ч А С Т Ь 7.			
$x = - 28$		$x = - 36$		$x = - 36$		$x = - 41$	
Пробы Зырановской пробирн.				Пробы Зырановской пробирн.			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
819	2.1	10.5	сѣдѣ	805	5.5	9.5	призи.
820	2.6	10.0	н.	804	1.7	5.0	1.5
821	2.2	7.0	н.	803	2.0	10.0	н.
822	1.6	8.2	1.7	838	1.6	8.8	н.
823	1.0	8.5	сѣдѣ	839	1.3	8.3	сѣдѣ
824	4.8	5.7	сѣдѣ	840	2.0	8.0	сѣдѣ
825	1.8	7.7	сѣдѣ				
826	2.0	7.5	сѣдѣ	Среднее .	$\frac{14.1}{6}$	$\frac{49.6}{6}$	$\frac{1.5}{6}$
835	3.1	7.0	2.0		2.35	8.26	0.25
836	1.0	6.5	н.		золотни- ковъ	въ 1 пудѣ.	въ 1 пудѣ.
837	2.0	4.0	5.7		въ 1 пудѣ.		
818	1.3	8.5	сѣдѣ				
817	3.1	13.5	сѣдѣ				
816	5.5	8.2	1.8				
815	3.7	6.0	сѣдѣ				
814	5.5	6.5	н.				
813	1.7	6.0	н.				
812	2.1	3.0	н.				
811	0.2	5.7	1.1				
809	0.7	2.5	2.2				
808	1.2	5.0	н.				
807	1.6	9.5	сѣдѣ				
Среднее .	$\frac{50.8}{22}$	157.0	14.5				
	2.30	7.13	0.65				

Если дополнимъ этими цифрами предыдущую таблицку, выведенную для всехъ трехъ металловъ, то получимъ:

ГЕОРГИЕВСКІЙ РАЗДУВЪ.	Ag	Pb	Cu	Примѣчанія.
Часть 1 . . . . .	1,16	2,49	0,53	Разработки 15-го этажа.
» 2 . . . . .	1,01	4,69	0,46	
» 3 . . . . .	1,37	5,27	0,63	
» 4 . . . . .	1,69	5,92	0,78	
» 5 . . . . .	2,54	6,96	0,62	
» 6 . . . . .	2,50	7,13	0,65	
» 7 . . . . .	2,35	8,26	0,25	

Этотъ рядъ замѣчателенъ въ отношеніи *свинца*, такъ какъ содержаніе его продолжаетъ увеличиваться, не смотря на то, что содержаніе серебра начало падать. Разъясненіе этого явленія постараемся найти на болѣе низкихъ горизонтахъ, для чего и приступимъ сейчасъ къ изслѣдованію Георгіевскаго раздува на горизонтѣ 15-го этажа, пока же сдѣлаемъ только то замѣчаніе, что содержаніе свинца по среднему выводу въ 6-ой и 7-ой частяхъ нужно считать вообще нѣсколько меньше, чѣмъ показано въ этой таблицѣ, и именно потому, что мѣдь, какъ видно изъ пробъ, опредѣлялась только въ тѣхъ случаяхъ, когда количество ея превышало 1,1 фунта; въ прочихъ же случаяхъ не опредѣлялась вовсе, а потому содержаніе свинца по пробамъ, надо полагать, показано нѣсколько больше дѣйствительнаго и это произошло на счетъ мѣди.

## Георгиевскій раздувъ.

15-ый этажъ.

(Пробы Зырянской пробирни).

Ч А С Т Ь 1. Отъ $x = +12$ до $x = +4$ .				Ч А С Т Ь 2. Отъ $x = +4$ до $x = -4$ .			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
541	2,1	4,0	3,7	520	2,1	10,5	н.
500	1,2	7,2	н.	521	0,7	8,0	н.
501	1,0	7,5	н.	522	2,7	6,2	н.
502	1,0	7,0	н.	523	1,1	5,5	н.
504	1,3	8,0	н.	524	1,6	6,2	н.
505	2,2	7,0	1,8	525	2,1	7,0	н.
507	1,1	5,0	н.	526	1,1	6,5	н.
508	1,5	6,7	н.	528	1,6	6,7	н.
509	1,1	7,0	н.	529	2,0	8,2	н.
510	1,7	4,5	н.	530	1,5	7,0	н.
511	1,0	7,2	н.	531	2,0	6,5	н.
512	0,5	7,8	н.	527	1,6	7,0	н.
514	0,6	8,0	н.	532	2,0	4,7	н.
515	0,3	7,0	н.	533	2,0	9,0	н.
516	1,1	7,7	н.	Среднее . .	$\frac{24,1}{14}$	$\frac{99,0}{14}$	
517	1,0	6,8	н.		1,72	7,07	0,00
519	1,1	7,2	н.				
Среднее . .	$\frac{19,8}{17}$	$\frac{115,6}{17}$	$\frac{5,5}{17}$				
	1,16	6,80	0,32				

Если теперь сравнимъ содержаніе металловъ въ 1-ой и 2-ой частяхъ Георгіевскаго раздува на двухъ послѣдовательныхъ горизонтахъ, то получимъ:

Георгиевскій раздубъ.	Ag	Pb	Cu
Ч А С Т Ь 1.			
Работы 15 этажа . . . . .	1,16	2,49	0,53
15 этажъ . . . . .	1,16	6,80	0,32
Ч А С Т Ь 2.			
Работы 15 этажа . . . . .	1,01	4,69	0,46
15 этажъ . . . . .	1,72	7,07	0,00

Замѣчательно совершенное совпаденіе въ содержаніи серебра для первой части на обѣихъ горизонтахъ. Что же касается второй части раздуба, то здѣсь какъ содержаніе серебра, такъ и содержаніе свинца на 15 этажѣ получилось выше, чѣмъ въ разработкахъ. Постараемся теперь объяснить этотъ результатъ.

Изъ §§ 54—58, 69 и 70 мы знаемъ, что какъ въ Софійскомъ раздубѣ, такъ и на горизонтѣ разработокъ 15 этажа въ Георгіевскомъ раздубѣ содержаніе серебра, свинца и мѣди въ части раздуба, прилежащей къ лежащему боку, выше нежели въ части раздуба, прилежащей къ висячему боку. Теперь, если еще разъ посмотримъ на планы табл. 5 и 7, то увидимъ, что на горизонтѣ 15-го этажа съемкѣ подверглась только та половина раздуба, которая прилегаетъ къ лежащему боку и въ которой слѣдовательно содержаніе всѣхъ трехъ металловъ выше, чѣмъ въ половинѣ раздуба, прилежающей къ висячему боку. Поэтому весьма естественно, что взятая изъ этой половины пробы въ среднемъ дали результатъ болѣе высокій, чѣмъ пробы, взятая на слѣдующемъ болѣе высокомъ горизонтѣ изъ обѣихъ половинъ раздуба. Но все таки полученный здѣсь результатъ значительно выше, чѣмъ содержаніе серебра и свинца у лежачаго бока на горизонтѣ работъ 15-го этажа. Это показываетъ, что вообще содержаніе металловъ во второй части на 15 этажѣ выше, чѣмъ въ разработкахъ.

## Георгіевскій раздувъ.

15-ый этажъ.

(Пробы Зырянской пробыри).

Часть 3. Отъ $x = -4$ до $x = -12$ .				Часть 4. Отъ $x = -12$ до $x = -20$ .			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
534	1,7	5,5	1,5	569	1,8	7,0	н.
535	2,1	7,0	н.	567	2,5	4,2	3,0
536	2,0	9,5	н.	570	5,7	6,0	н.
537	2,0	6,0	н.	572	1,8	7,5	н.
538	1,8	7,0	н.	571	1,6	5,0	1,5
539	2,0	8,0	н.	550	1,5	8,2	2,7
540	1,1	4,5	н.	551	1,3	3,0	н.
561	2,0	6,2	1,5	552	5,3	13,5	н.
562	2,0	7,0	н.	553	1,5	4,5	н.
563	1,5	7,1	1,0	554	1,5	6,3	н.
564	2,0	9,0	1,7	555	1,2	7,0	н.
565	1,7	7,2	н.	556	2,5	8,0	2,5
565	1,3	6,8	н.	557	1,6	8,0	н.
				558	2,2	8,0	н.
Среднее.	$\frac{23,5}{13} = 1,81$	$\frac{90,8}{13} = 6,98$	$\frac{5,7}{13} = 0,43$	Среднее.	$\frac{32,0}{14} = 2,28$	$\frac{96,2}{14} = 6,87$	$\frac{9,30}{14} = 0,66$

Изъ сравненія содержанія первыхъ четырехъ частей мы видимъ, что, подобно выше лежащему горизонту.

§ 18. Содержаніе серебра въ Георгіевскомъ раздувъ на горизонти 15-го этажа также постепенно повышается по направленію въ восточную сторону: что же касается свинца, то содержаніе его сохраняется весьма постояннымъ.

Такъ имѣемъ:

		Ръ.
Часть 1 . . .	6,80	minimum.
" 2 . . .	7,07	maximum.
" 3 . . .	6,98	
" 4 . . .	6,87	

Наибольшая разниця . 0,27 фунтовъ.

Такъ какъ мѣдь по пробамъ опредѣлялась только въ тѣхъ случаяхъ, когда количество ея было болѣе 1 фунта, въ прочихъ же случаяхъ она не опредѣлялась вовсе, то, надо полагать, количество свинца по пробамъ показано нѣсколько болѣе дѣйствительнаго.

### Георгиевскій раздувъ.

15-ый этажъ.

(Пробы Зырянской пробырни).

Часть 5.			
Отъ $x = -20$ до $x = -28$ .			
№№	Ag	Pb	Cu
559	1,5	6,5	н.
560	3,0	10,0	н.
573	1,5	6,5	н.
574	3,5	7,0	3,7
575	1,0	7,0	н.
577	1,6	5,2	1,7
578	1,7	7,2	н.
579	1,7	7,0	2,0
580	1,0	7,0	н.
581	1,7	4,7	3,5
582	1,0	6,2	1,1
583	1,2	7,7	н.
584	2,3	5,5	2,2
585	1,1	5,5	1,3
Среднее.	$\frac{24,1}{14} = 1,72$	$\frac{93,0}{14} = 6,64$	$\frac{15,5}{14} = 1,10$

Для выясненія причины пониженія здѣсь содержанія серебра сравнимъ содержаніе его во всѣхъ 7 частяхъ раздува на горизонтѣ разработокъ 15 этажа и въ этихъ 5 частяхъ на горизонтѣ этажнаго штрека 15 этажа. Получаемъ:

Георгиевскій раздувъ.					
Содержаніе серебра.	Работы 15-го этажа.			15-ый этажъ.	
	Часть	Содержаніе	Каналы и фокусы инжекціи	Содержаніе	Каналы и фокусы инжекціи
	1	1,16	↑	1,16	○
	2	1,01	○	1,72	○
	3	1,37	○	1,79	↓
	4	1,69	↓	2,28	*
	5	2,54	*	1,72	○
	6	2,30	○		
	7	2,35	↓		

Эту таблицу можно представить еще такъ:

Таблица М.

Работы 15-го этажа.			15-ый этажъ.			
Части.	Содержаніе серебра въ пудѣ.	Каналы и фокусы инжекціи	Части.	Содержаніе серебра въ пудѣ.	Каналы и фокусы инжекціи.	
Георгиевскій раздувъ.	1	1,16	Плотносвязанное суженіе.	1	1,90	↑
	2	1,01		2	1,60	
	3	1,37		3	1,48	
	4	1,69	Георгиевскій раздувъ.	1	1,16	○
	5	2,54		2	1,72	
	6	2,30		3	1,79	
	7	2,35		4	2,28	
			5	1,72	○	
			6	2,51	*	
			7	1,21	○	

Знаки:

○ Глазній каналъ инжекціи, соответствующій наиболѣе суженной магмѣ и минимальному содержанію серебра.

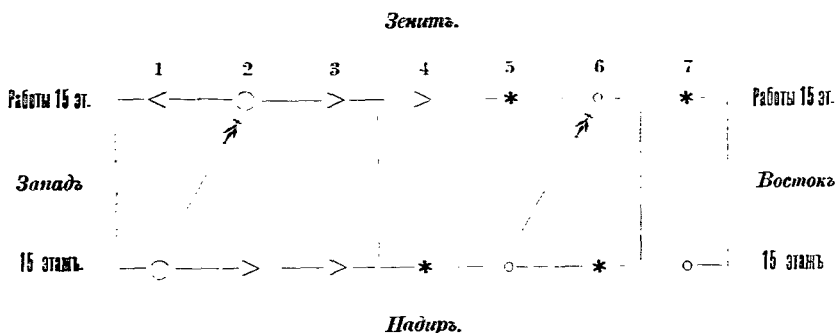
**Знаки:**

- *Побочный канал инжекции.* Характеризующийся теми же свойствами, но только слабѣ выраженными.
- \* *Фокус инжекции,* соответствующій наиболѣ разжиженной магмѣ и максимальному содержанию серебра.
- : *Направленія движенія магмы.*

Если разсматривать оба горизонта въ совокупности, то изъ существующаго на нихъ распределенія каналовъ инжекціи слѣдуетъ, что

*§ 79. Въ Георгіевскомъ раздвѣ между горизонтами этажного штрека 15 этажа и работъ 15 этажа магма двигалась съ запада—надиръ, на востокъ—зенитъ, т. е. перпендикулярно къ главному направленію ея движенія.*

Наглядно эту мысль можно выразить въ слѣдующей схемѣ.



Разумѣется это явленіе имѣло здѣсь мѣстный характеръ.

Чтобы повѣрить всѣ предыдущія разсужденія, нужно вывести еще содержаніе металловъ въ 6-ой и 7-ой частяхъ на горизонтѣ 15-го этажа.



Георгиевскій раздувъ.  
15-ый этажъ.  
(Пробы Зыряновской пробырни).

Ч А С Т Ь 6. отъ $x = -28$ до $x = -36$				Ч А С Т Ь 7. отъ $x = -36$ до $x = -44$			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
601	3.2	7.1	н.	586	2.1	6.5	н.
602	1.2	8.5	н.	587	0.7	6.7	н.
603	8.5	4.5	2.0	588	1.1	6.0	1.6
604	0.5	6.0	н.	589	1.0	6.5	н.
605	2.0	7.0	н.	590	1.0	7.1	2.0
606	2.2	5.0	1.5	591	1.0	6.0	2.3
607	1.5	6.3	2.1	609	1.2	5.0	0.8
608	1.0	6.1	1.8	610	1.2	6.0	2.2
				611	1.3	6.0	н.
Среднее :	$\frac{20.1}{8}$	$\frac{50.5}{8}$	$\frac{7.4}{8}$	613	1.5	7.2	н.
	2.51	6.31	0.92	Среднее :	$\frac{12.1}{10}$	$\frac{63.0}{10}$	$\frac{8.9}{10}$
					1.21	6.30	0.89

Вставляя эти числа въ предыдущую таблицу *M*, заключаемъ о существованіи еще одного канала инжекціи въ части 7 на 15 этажѣ. Такимъ образомъ, Георгіевскій раздувъ выполняется однимъ главнымъ и двумя побочными каналами инжекціи.

Теперь сравнимъ всѣ полученные для обоихъ горизонтовъ результаты, и такъ какъ по предыдущему мѣдъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ могла быть показана вѣстѣ со свинцомъ, то выставимъ еще сумму *Pb* + *Cu*.

### Георгіевскій раздувъ.

Части раздува.	Разработки 15-го этажа.					15-ий этажъ.				
	Каналы выжекціи.	Ag	Pb	Cu	Pb+Cu	Каналы выжекціи.	Ag	Pb	Cu	Pb+Cu
	↑					↑				
1. . . . .		1,16	2,49	0,53	3,02	○	1,16	6,80	0,32	7,12
2. . . . .	○	1,01	4,69	0,46	5,15	↓	1,72	7,07	0,00	7,07
3. . . . .		1,37	5,27	0,63	5,90	↓	1,79	6,98	0,43	7,41
4. . . . .	↓	1,69	5,92	0,78	6,70	*	2,28	6,87	0,66	7,53
5. . . . .	*	2,54	6,96	0,62	7,58	○	1,72	6,64	1,10	7,74
6. . . . .	○	2,30	7,13	0,65	7,78	*	2,51	6,31	0,92	7,23
7. . . . .	*	2,35	8,26	0,25	8,51	○	1,21	6,30	0,89	7,19

И такъ, сумма свинца и мѣди въ разработкахъ 15-го этажа постепенно увеличивается. Поэтому нельзя считать, чтобы увеличеніе свинца, получающееся по пробамъ, могло бы проходить здѣсь только отъ не вполне точнаго опредѣленія мѣди.

Что же касается слѣдующаго болѣе низкаго горизонта, именно 15-го этажа, то здѣсь означенная сумма сохраняется почти постоянной и колеблется только въ очень тѣсныхъ предѣлахъ, именно отъ 7,07 до 7,74 фунтовъ. При этомъ можно подмѣтить, что увеличенію количества свинца соответствуетъ уменьшеніе количества мѣди. Такъ какъ пробы не достаточно точны, чтобы можно было на основаніи ихъ допустить замѣщеніе одного металла другимъ, то болѣе вѣроятно предположить, что увеличеніе свинца по пробамъ здѣсь, по крайней мѣрѣ отчасти, зависитъ отъ не вполне точнаго опредѣленія мѣди и вообще показано немного болѣе дѣйствительнаго. Не смотря однако на это обстоятельство, въ 6-ой и 7-ой частяхъ 15-го этажа мы замѣчаемъ уменьшеніе количества, какъ свинца въ отдѣльности, такъ и суммы свинца съ мѣдью. Если обратимся къ детальному плану Табл. 7, то легко най-

дежь разъясненіе этого явленія. Именно, легко замѣтить, что въ 6-ой и 7-ой частяхъ на горизонтѣ 15-го этажа жила сильно переполняется обломками пустыхъ породъ. Поэтому есть полное основаніе предположить, что

*§ 80. Наблюдающающаяся на горизонтѣ 15-го этажа въ 6-й и 7-й частяхъ раздуба уменьшеніе въ содержаніи свинца противъ 5-ой части зависитъ отъ увеличенія примѣси пустой породы.*

Но если это вѣрно, то то-же можно допустить и для слѣдующаго болѣе высокаго горизонта, именно для работъ 15-го этажа, т. е. что по мѣрѣ удаленія на востокъ, содержаніе свинца здѣсь все болѣе и болѣе разубоживается пустой породой. Не смотря однако на это, мы видимъ, что

*§ 81. На горизонтѣ разработокъ 15-го этажа содержаніе свинца по направленію на востокъ увеличивается.*

Отсюда можно заключить, что если бы здѣсь не было разубоживанія пустой породой, то содержаніе свинца увеличивалось бы еще сильнѣе. И такъ, можемъ постановить тотъ выводъ, что

*§ 82. Съ разжиженіемъ магмы увеличивается не только содержаніе серебра, но и свинца, а можетъ быть и мѣди.*

Если же только въ рѣдкихъ случаяхъ увеличеніе содержанія свинца и мѣди можетъ быть обнаружено пробами, напротивъ же чаще всего содержаніе этихъ двухъ металловъ сохраняется постояннымъ и даже иногда бывають случаи, что оно уменьшается, то все это зависитъ кромѣ того отъ разубоживанія магмы пустой породой.

И такъ,

*§ 83. Съ разжиженіемъ магмы,*

Содержаніе $\text{SiO}_2$	}	<i>увеличивается.</i>
Ag		
Pb		
Cu		
Zn	}	<i>уменьшается.</i>
Fe		

Конечный результатъ кромѣ того зависитъ отъ примѣси пустой породы, которая дѣйствуетъ такимъ образомъ, что содержаніе вѣхъ

этихъ металловъ понижается. При этомъ, не смотря на примѣсъ пустой породы

*Содержаніе серебра* въ большинствѣ случаевъ продолжаетъ увеличиваться и только въ самыхъ далекихъ выклиниваніяхъ и въ самыхъ тѣсныхъ суженіяхъ иногда начинаетъ уменьшаться.

*Содержаніе свинца и мѣди*, благодаря примѣси пустой породы, только въ рѣдкихъ случаяхъ увеличивается въ направленіи разжиженія; чаще же остается почти постояннымъ, а иногда подвергается уменьшенію.

Примѣръ Георгіевскаго раздува показываетъ, что

*§ 84. Уменьшеніе содержанія свинца отъ примѣси пустой породы можетъ быть больше чувствительнымъ, чѣмъ увеличеніе его отъ разжиженія магмы.*

И на самомъ дѣлѣ, въ то время какъ на горизонтѣ работъ 15-го этажа, содержаніе свинца по направленію на востокъ постепенно увеличивается, на горизонтѣ самаго 15-го этажа оно уже со второй части раздува начинаетъ падать.

Теперь, основываясь на постепенномъ увеличеніи содержанія свинца въ работахъ 15-го этажа по мѣрѣ удаленія на востокъ и принимая во вниманіе вліяніе пустой породы, приходимъ къ тому выводу, что нѣтъ непремѣнной надобности здѣсь допускать существованіе побочных каналовъ инжекціи и что нѣкоторое мѣтампониженіе въ содержаніи серебра также можетъ быть объяснено вліяніемъ пустой породы.

Если такъ, то

*§ 85. Георгіевскій раздувъ могъ выполняться только однимъ каналомъ инжекціи и этотъ каналъ располагается въ первой части раздува въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ послѣ Платоновскаго суженія жили сразу образуетъ раздувъ.*

И такъ, имѣемъ окончательно:

Таблица магмовыхъ течений въ Третьей вѣтви.

ЧАСТИ ЖИЛЫ.	Содержаніе Ag золотниковъ въ пудѣ.	Каналы, фокусы и направленія нижекціи.	Направленія теченій.	Примечанія.
<i>Собійское выклиниваніе.</i>				
отъ $\frac{1}{4}$ 91 до $\frac{1}{4}$ 83 . . .	3,71	↑	Теченіе къ <i>W</i> .	Относится къ 14, 15 и 16 этажамъ.
> $\frac{1}{4}$ 83 > $\frac{1}{4}$ 75 . . .	2,36	○	Побочный каналъ нижекціи.	
> $\frac{1}{4}$ 75 > $\frac{1}{4}$ 67 . . .	4,25	↓	Теченіе къ <i>O</i> .	
» $\frac{1}{4}$ 67 > $\frac{1}{4}$ 59 . . .	9,41	*	Фокусъ нижекціи.	
> $\frac{1}{4}$ 59 > $\frac{1}{4}$ 51 . . .	7,31	↑		
<i>Золотая вѣтвь</i> . . . . .	3,32			
<i>Собійскій раздугъ</i> . . . . .	2,43			
<i>Платоновское суженіе.</i>				
отъ $\frac{1}{4}$ 36 до $\frac{1}{4}$ 28 . . .	2,00		Теченіе къ <i>W</i> .	
> $\frac{1}{4}$ 28 > $\frac{1}{4}$ 20 . . .	1,71			
> $\frac{1}{4}$ 20 > $\frac{1}{4}$ 12 . . .	1,49			
<i>Георгиевскій раздугъ.</i>				
отъ — 12 до — 4 . . .	1,16	○	Главный каналъ нижекціи.	Относится къ работамъ 15 этажа и 15 этажу.
> $\frac{1}{4}$ 4 > — 4 . . .	1,01—1,72			
> — 4 > — 12 . . .	1,37—1,79			
> — 12 > — 20 . . .	1,69—2,28		Теченіе къ <i>O</i> .	
> — 20 > — 28 . . .	1,72—2,54			
» — 28 > — 36 . . .	2,30—2,51			
> — 36 > — 44 . . .	1,21—2,35	↓		

Изъ всего сказаннаго видимъ, что

§ 86. Выполненіе побочными каналами съ полною достоверностью можемъ предположить только въ тѣхъ случаяхъ, когда въ жилѣ существуютъ перерывъ, подобный изображенному на Табл. 2 (см. 15-ый

этажъ) и что съ полною достовѣрностью въ Третьей вѣтви мы имѣемъ основаніе допустить одинъ главный, одинъ побочный каналъ инжекціи и одинъ фокусъ.

Теперь приступимъ къ изслѣдованію Георгіевскаго раздуба на горизонтѣ разработокъ 16-го этажа.

### Георгіевскій раздубъ.

На горизонтѣ разработокъ 16 этажа.

#### Часть 3.

Отъ  $x = -4$  до  $x = -12$ .

№№	Ag	Pb	Cu	П р и м ѣ ч а н і я.
678	2,6	5,6	1,4	Барнаульской лабораторіи.
677	1,5	8,5	н.	
676	2,0	0,0	12,0	
675	1,7	6,0	н.	
674	1,8	6,0	2,1	Пробы Зырановской пробырип.
673	2,2	6,5	н.	
672	2,5	8,0	н.	
671	4,2	5,5	н.	
361—366 включительно.	Н е о п р о б о в а н ы.			
Среднее.	$\frac{18,5}{8}$ 2,31 золотн.	$\frac{46,1}{8}$ 5,76 фунт.	$\frac{15,5}{8}$ 1,93 фунт.	

Изъ числа этихъ пробъ наиболѣе выдаются пробы на *мѣдь*. Именно, въ то время какъ мѣстами мѣди не содержится вовсе, мѣстами ея содержаніе доходитъ до 12 фунтовъ въ пудѣ, что составляетъ 30%. Теоретическое содержаніе мѣди въ мѣдномъ колчеданѣ составляетъ 34,5 %.

Слѣдовательно, мѣстами мѣдный колчеданъ образуетъ въ рудѣ почти чистыя выдѣленія. Именно, я уже не разъ замѣчать, что такія выдѣленія весьма обыкновенны въ мѣстахъ прикосновенія жилы съ ея ви-сячимъ и лежачимъ боками, а также въ выклиниваніяхъ и апофизахъ.

Кромѣ того, замѣтить, что

*§ 87. Мѣдному колчедану больше свойственно образовывать сплошныя выдѣленія, чѣмъ листоватой цинковой обманкы, а последней больше чѣмъ свинцовому блеску.*

Отъ этого вѣроятно и зависить наблюдающееся въ жилѣ довольно равномерное распределеніе свинца и весьма неравномѣрное распределеніе мѣди.

Именно, нужно полагать, что

*§ 88. Вокругъ сплошныхъ выдѣленій мѣднаго колчедана образуется сфера бѣдной мѣдью колчеданистой руды, или, иными словами, выдѣленія мѣднаго колчедана въ Зыряновскихъ жилахъ происходятъ на счетъ ближайшаго окружающаго.*

Кромѣ того, мною замѣчено, что

*§ 89. Выдѣленія мѣднаго колчедана образуются въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ выдѣленій фальерца.*

Вѣроятно, недостатокъ въ рудѣ мышьяка и сурьмы ведетъ къ выдѣленію мѣди въ видѣ двойнаго сѣрнистаго соединенія.

При этомъ нужно замѣтить, что во всѣхъ прочихъ случаяхъ, когда руда по внѣшнему виду оказывалась состоящей изъ сплошнаго мѣднаго колчедана, она не подвергалась пробѣ, и потому въ предыдущихъ случаяхъ мы такъ мало встрѣчаемъ богатыхъ мѣдью пробъ. Ясно, что и общее содержаніе мѣди въ жилахъ по этой причинѣ должно было получиться ниже дѣйствительнаго.

Важно, что № 676, содержа 12,0 фунтовъ мѣди, содержитъ еще 2 золотника серебра, а свинца не содержитъ. Однако, на этомъ основаніи нельзя еще констатировать того факта, что серебро здѣсь заключается раствореннымъ въ мѣдномъ колчеданѣ, а не въ свинцовомъ блескѣ, такъ какъ для этого однихъ лишь пробъ недостаточно, а нуженъ точный химическій анализъ.

## Георгиевский раздувъ.

Разработки 16-го этажа.

(Пробы Зыряновской пробирни).

Ч А С Т Ь 4. Отъ $x = -12$ до $x = -20$ .				Ч А С Т Ь 5. Отъ $x = -20$ до $x = -28$ .			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
367—370 По указаннымъ выше включительно причинамъ не опробованы.				643	3,7	5,1	н.
650	1,5	4,0	н.	642	1,5	5,0	н.
649	1,5	5,0	1,5	641	2,0	8,0	н.
648	1,5	4,0	1,6	640	2,1	5,2	2,5
646	1,7	5,5	н.	635	1,5	5,5	1,6
645	1,0	4,7	н.	634	5,0	6,0	н.
644	1,0	5,2	н.	Среднее . . .	15,8	34,8	4,1
Среднее . . .	8,2	28,4	3,1		6	6	6
	6	6	6	2,63	5,80	0,68	
	1,36	4,73	0,51	зол.	фунт.	фунт.	

Ч А С Т Ь 6. Отъ $x = -28$ до $x = -36$ .				Ч А С Т Ь 7. Отъ $x = -36$ до $x = -44$ .			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
633	0,7	4,0	н.	624	1,5	6,0	2,1
632	0,7	7,7	н.	623	3,5	4,5	1,6
631	1,5	7,1	н.	622	1,2	4,5	н.
630	2,1	9,0	н.	621	0,6	3,5	н.
629	1,7	6,0	н.	620	2,2	7,0	н.
628	0,7	5,0	н.	619	1,6	8,5	н.
627	1,5	3,2	2,5	618	1,2	6,0	н.
626	1,6	5,0	н.	617	1,3	5,5	1,5
625	2,0	4,0	н.	615	1,7	5,6	3,5
Среднее . . .	12,5	51,0	2,5	Среднее . . .	14,8	51,1	8,7
	9	9	9		9	9	9
	1,39	5,66	0,27		1,64	5,67	0,96



Ч А С Т Ь 8.			
Отъ $x = -44$ до $x = -47$ .			
№№	Ag	Pb	Cu
600	0,7	6,0	1,5
599	1,1	6,0	3,7
598	1,5	5,5	н.
Среднее . . .	$\frac{3,3}{3}$	$\frac{17,5}{3}$	$\frac{5,2}{3}$
	1,10	5,83	1,73

Такъ какъ все эти среднія выведены на основаніи небольшого числа пробъ, то было бы рискованно дѣлать на основаніи ихъ дальнѣйшіе выводы. Поэтому займемся теперь отысканіемъ средняго содержанія металловъ для горизонта 16 этажа, а потомъ раземотримъ все 4 горизонта вмѣстѣ.

### Георгіевскій раздувъ.

Горизонтъ этажнаго штрека 16 этажа.

(Пробы Зыряновской пробыри).

Ч А С Т Ь 1.				Ч А С Т Ь 5.			
Отъ $x = +12$ до $x = +4$ .				Отъ $x = -20$ до $x = -28$ .			
№№	Ag	Pb	Cu	№№	Ag	Pb	Cu
468	1,0	5,0	н.	638	0,7	7,0	1,2
653	2,0	7,0	н.	639	3,0	6,0	2,2
654	2,2	7,0	н.	477	5,0	12,0	н.
655	2,5	6,0	2,5	Среднее . . .	$\frac{8,7}{3}$	$\frac{25,0}{3}$	$\frac{3,4}{3}$
658	1,5	6,5	н.		2,90	8,33	1,13
659	1,0	6,0	н.	Ч А С Т Ь 7.			
660	2,5	3,5	3,7	Отъ $x = -36$ до $x = -44$ .			
684	2,0	4,5	1,5	482	1,2	4,0	0,8
Среднее . . .	$\frac{14,7}{8}$	$\frac{45,5}{8}$	$\frac{8,9}{8}$	483	4,5	8,0	н.
	1,83	5,72	1,00	484	0,7	2,5	н.
Ч А С Т Ь 6.				486	2,2	8,0	н.
Отъ $x = -28$ до $x = -36$ .				487	2,3	2,8	н.
478	3,0	6,5	н.	Среднее . . .	$\frac{10,9}{5}$	$\frac{25,3}{5}$	$\frac{0,8}{5}$
481	2,0	9,0	н.		2,18	5,06	0,16
Среднее . . .	$\frac{5,0}{2}$	$\frac{15,5}{2}$	н.				
	2,50	7,75	0,00				

Теперь выведем среднее содержание для каждой части раздува отдельно, взявъ въ совокупности все 4 горизонта, а потомъ среднее содержание для каждого горизонта въ отдельности, взявъ въ совокупности все части раздува, и такъ какъ при выводѣ общихъ среднихъ

ГЕОРГИЕВСКИЙ РАЗДУВЪ.	Часть 1.			2.			3.			4.		
	$x = +12$			$x = +4$			$x = -4$			$x = -12$		
	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu
<b>Работы 15 этажа.</b>	16.3	34.9	7.5	22.3	103.3	10.2	17.9	68.6	8.3	16.9	59.2	7.8
Висячая и лежачая части раздува вместе.	14	14	14	22	22	22	13	13	13	10	10	10
<b>15 этажъ.</b>	19.8	115.5	5.3	24.1	99.9	0.9	23.3	90.8	5.7	32.0	96.2	9.3
Лежачая часть раздува и сужения . . .	17	17	17	14	14	14	13	13	13	14	14	14
<b>Работы 16 этажа.</b>							18.5	46.1	15.5	8.2	28.4	3.1
Висячая и лежачая части раздува вместе.							8	8	8	6	6	6
<b>16 этажъ.</b>	14.7	45.8	5.9									
Лежачая часть раздува и сужения . . .	6	6	6									
<b>С У М М А . . . .</b>	50.8	196.3	21.6	46.4	202.3	10.2	59.7	205.5	29.5	57.1	183.8	20.2
	39	39	39	36	36	36	34	34	34	30	30	30
<b>В . . .</b>	Ag . . . . .	1.20		1.28			1.75			1.90		
	Pb . . . . .		5.93		5.81			6.04			6.12	
	Cu . . . . .			0.58		0.58			0.86			0.67

необходимо принимать въ расчетъ также и число пробъ, на основаніи которыхъ были выведены частныя среднія, то вмѣсто чисель, выражающихъ содержаніе металловъ, возьмемъ произведенія изъ этихъ чисель на число пробъ, изъ которыхъ онѣ выведены. Получаемъ:

5.			6.			7.			8.			Общее среднее А.		
x=20	x=28		x=28	x=36		x=36	x=44		x=44	x=47				
Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu	Ag	Pb	Cu
25,9 11	76,6 11	6,2 11	50,8 22	157,6 22	14,5 22	14,1 6	49,6 6	1,5 6	—	—	—	166,3 98	549,2 98	56,7 98
												1,69	5,60	0,57
24,1 14	93,6 14	15,5 14	29,1 8	50,5 8	7,4 8	12,1 10	63,0 10	8,9 10	—	—	—	155,5 90	608,1 90	52,8 90
												1,72	6,75	0,88
15,8 6	34,8 6	4,1 6	12,5 9	51,9 9	2,5 9	14,8 9	51,1 9	8,7 9	3,3 3	17,5 3	5,2 3	73,1 41	228,9 41	39,1 41
												1,78	5,88	0,95
8,7 3	25,9 3	3,4 3	5,9 2	15,5 2	0,9 2	10,9 5	25,3 5	0,8 5	—	—	—	39,3 18	111,6 18	12,2 18
												2,18	6,20	0,67
76,6 34	229,1 34	29,9 34	88,4 41	274,5 41	24,4 41	51,9 30	189,0 30	19,9 30	3,3 3	17,5 3	5,2 3	434,2 247	1497,8 247	160,3 247
2,28			2,15			1,73			1,1			1,75		
	6,74			6,88			6,50			5,83			6,06	
		0,57			0,59			0,68			1,73			0,64

Изъ вертикальнаго столба А можно было бы съ перваго раза заключить, что содержаніе серебра въ Георгіевскомъ раздувѣ съ углубленіемъ увеличивается. Такъ, въ работахъ 15 этажа оно = 1,69; на 15 этажѣ 1,72; ниже 1,78 и еще ниже 2,18. Но легко понять, что такой выводъ нельзя сдѣлать и что полученный результатъ имѣеть случайный характеръ. На самомъ дѣлѣ, разница между наивысшимъ (2,18) и наивнѣйшимъ (1,69) содержаніемъ, равная 0,49 золотниковъ, сама по себѣ не велика и, кромѣ того, менѣе разницы въ содержаніи, которая наблюдается на одномъ и томъ же горизонтѣ въ разныхъ мѣстахъ раздува. Такъ, раньше мы вывели, что на горизонтѣ работъ 15 этажа въ первой части Георгіевскаго раздува содержаніе серебра

у лежачаго бока . . . . .	1,35
въ среднѣ . . . . .	0,83
у висячаго бока . . . . .	1,31,

что даетъ разность

$$1,35 - 0,83 = 0,52 \text{ золоти.}$$

Теперь понятно, что такъ какъ пробы въ однихъ случаяхъ были взяты изъ висячей и лежачей части раздува, а въ другихъ изъ одной только лежачей части, кромѣ того, въ нѣкоторыхъ частяхъ пробы были взяты не со всѣхъ четырехъ горизонтовъ, то отсюда и могло произойти то незначительное возвышеніе въ содержаніи серебра, которое мы наблюдаемъ съ углубленіемъ. Доказательствомъ этого мнѣнія можетъ еще служить то обстоятельство, что, какъ видно изъ того же столба А, среднее содержаніе серебра и свинца въ разработкахъ получились меньше, чѣмъ на горизонтѣ этажныхъ штрековъ. Такъ, въ разработкахъ содержаніе серебра 1,69 и 1,78 золотниковъ, а свинца 5,60 и 5,58 фунтовъ; на горизонтахъ же этажныхъ штрековъ серебра 1,72 и 2,18 зол., а свинца 6,75 и 6,29 фунтовъ въ пудѣ. Раньше (см. §§ 54, 55 и 69) мы доказали, что какъ въ Софійскомъ, такъ и въ Георгіевскомъ раздувѣ, часть жилы, прилегающая къ лежачему боку, богаче серебромъ и свинцомъ, чѣмъ часть, прилегающая къ висячему боку. Поэтому ясно, что если мы будемъ вырабатывать только часть раздува у лежачаго бока, то получимъ содержаніе серебра и свинца выше, чѣмъ въ томъ случаѣ, если будемъ вырабатывать весь раздувъ. Но такъ какъ этажные штреки 15 и 16-го этажей прошли въ лежачемъ боку жилы, притомъ такимъ образомъ, что висячія части раздувовъ не вырабатывались, а только лежачія, напротивъ, въ разработкахъ вырабатывалась вся жила, то ясно, что въ первомъ случаѣ содержаніе серебра и свинца должно было получиться болѣе, а во второмъ менѣе. Этотъ результатъ мы наблюдаемъ и на самомъ дѣлѣ.

Въ отношеніи мѣди получается нѣкоторое несогласіе, зависящее, повидимому, отъ недостаточнаго числа пробъ, вошедшихъ въ средній результатъ, и отъ неравномѣрности содержанія, свойственной мѣди вообще (см. §§ 87 и 88). Но если мы не будемъ обращать вниманіе на два нижние горизонты, для которыхъ имѣется 41 и 18 пробъ, а только на два верхніе, для которыхъ имѣется 98 и 90 пробъ, то найдемъ, что содержаніе мѣди съ глубиною не измѣняется. Такъ, въ работахъ 15 этажа оно = 0,57, а на самомъ 15 этажѣ 0,58 фунтовъ.

Причины, по которымъ содержаніе серебра и свинца въ висячей части раздуютъ меньше, чѣмъ въ лежачей, суть слѣдующія:

1) Куски пустой породы, попадающіе въ магму при ея изверженіи, вслѣдствіе своего меньшаго удѣльнаго вѣса, всплываютъ кверху и скопляются у висячаго бока жилы. Вслѣдствіе этого общее содержаніе жилы въ этомъ мѣстѣ понижается.

2) Магма при ея изверженіи, поднимаясь кверху, должна напирать главнѣйше на висячій бокъ той трещины, по которой она двигается. Поэтому треніе ея въ соприкосновеніи съ висячимъ бокомъ должно быть сильнѣе, нежели въ соприкосновеніи съ лежачимъ бокомъ. Отсюда ясно, что и отдѣленіе, а равно приращеніе къ ней пустой породы у висячаго бока должны быть сильнѣе, чѣмъ у лежачаго.

Дѣйствіе второй изъ этихъ причинъ неизбежно; что же касается первой, т. е. всплыванія кусковъ пустой породы въ магмѣ, какъ въ жидкости съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, то оно возможно только въ томъ случаѣ, если магма не очень густа и сила сцепленія, проявляющаяся въ поверхности соприкасання съ нею кусковъ породы менѣе, чѣмъ сила, проявляющаяся вслѣдствіе разности въ вѣсахъ равныхъ объемовъ пустой породы и магмы. Поэтому, если магма изверглась въ очень густомъ состояніи, то первая изъ двухъ причинъ могла и не оказать надлежащаго дѣйствія. И такъ,

*§ 90. Среднее содержаніе серебра, свинца и мѣди въ Георгіевскомъ раздуютъ съ углубленіемъ не измѣняется.*

Къ этому же выводу мы пришли и раньше, разсматривая другія части Третьей вѣтви и Крючковую вѣтвь. (Сравни. §§ 18 и 68). Ясно, что онъ можетъ служить однимъ изъ доказательствъ инжекціоннаго происхожденія Зырянскихъ рудныхъ жилъ.

Теперь сравнимъ содержаніе серебра, свинца и мѣди въ горизонтальномъ рядѣ В. Для этого сопоставимъ его съ результатами, выведенными нами раньше относительно другихъ частей Третьей вѣтви. Получаемъ:

Части жаль.	Ag	Pb	Cu	Каналы и на- правления ин- жекций.	1-е примѣчаніе.	2-е примѣчаніе.
<i>Софійское выклинива- ніе. Часть за Первой апо- физой . . . . .</i>	3,77	5,97	0,87	↑	Обогащеніе для <i>Ag слабые</i> <i>Pb сильные</i> <i>Cu слабые</i> разубоживанія.	Среднее изъ 5 горизонтовъ.
<i>Софійское выклинива- ніе. Часть до Первой апо- физы . . . . .</i>	7,86	4,38	0,82	><	<i>Переломъ.</i>	Тоже.
<i>Золотая вѣтвь . . . . .</i>	(3,22)	(2,88)	(1,64)	↑	Мертвая разжиженная магма.	Среднее для 1 горизонта.
<i>Софійскій раздугъ . . . . .</i>	2,43	5,32	1,21		Обогащеніе для <i>Ag, Pb и Cu сильные</i> разубоживанія	Среднее изъ 2 горизонтовъ.
<i>Платоновское суже- ніе.</i>					Обогащеніе для <i>Ag сильные</i> <i>Pb слабые</i> разубоживанія.	Тоже.
Часть 1 . . . . .	2,00	5,18	0,88		Обогащеніе для <i>Ag, Pb и Cu сильные</i> разубоживанія.	Тоже.
Часть 2 . . . . .	1,71	6,54	—		Обогащеніе для <i>Ag, Pb и Cu сильные</i> разубоживанія.	Тоже.
> 3 . . . . .	1,49	6,17	0,83		Обогащеніе для <i>Ag, Pb и Cu сильные</i> разубоживанія.	Тоже.
<i>Георгиевскій раздугъ.</i>					Каналъ инъекціи.	
Часть 1 . . . . .	1,30	5,03	0,53	○	Обогащеніе разжиже- ніемъ <i>сильные</i> разу- боживанія пустой по- родой.	Среднее изъ
> 2 . . . . .	1,28	5,61	0,28			4
> 3 . . . . .	1,73	6,64	0,86			горизон- товъ.
> 4 . . . . .	1,60	6,12	0,87	ψ		
> 5 . . . . .	2,25	6,74	0,87	><	<i>Переломъ.</i>	
> 6 . . . . .	2,15	6,68	0,80		Обогащеніе разжиже- ніемъ <i>слабые</i> разу- боживанія пустой по- родой.	
> 7 . . . . .	1,73	6,30	0,83			
> 8 . . . . .	1,10	5,83	1,73	ψ		

Какъ видно изъ этой таблицы, до 5-ой части среднее содержаніе серебра и свинца въ Георгіевскомъ раздувѣ постепенно увеличивается; за 5-юю же частью постепенно уменьшается. Тѣ пункты жилы, за которыми содержаніе серебра и свинца, достигнувъ своего наибольшаго предѣла, начинаютъ снова падать не вѣдствие стальнойности двухъ встрѣчныхъ теченій, а вѣдствие пересыщенія магмы пустой породой, условимся называть *переломами* въ содержаніи металловъ. Тогда въ Третьей вѣтви будемъ имѣть два перелома: одинъ въ Георгіевскомъ раздувѣ, другой въ Софійскомъ выклиниваніи. Второй изъ нихъ, взятый на горизонтѣ 15 этажа, можетъ быть разсматриваемъ и какъ фокусъ, ибо въ немъ кромѣ того происходитъ встрѣча двухъ теченій: одного изъ главнаго пункта инжекцій въ Георгіевскомъ раздувѣ и другаго изъ побочнаго пункта инжекцій въ концѣ Софійскаго выклиниванія. Но этотъ фокусъ можетъ быть усмотрѣнъ только при подробномъ выраженіи распредѣленія металловъ отдѣльно въ каждой части Софійскаго выклиниванія, какъ то мы дѣлали раньше. Вообще говоря, онъ имѣетъ характеръ мѣстный и свойственъ только тому горизонту жилы, гдѣ происходитъ перерывъ.

И такъ, имѣемъ слѣдующіе термины для выраженія магмовыхъ теченій:

*Главный каналъ инжекцій.*—То мѣсто горизонтальнаго сѣченія жилы, чрезъ которое магма вступала въ трещину и отъ котораго она разливалась на обѣ стороны до висячей и лежащей линій склопенія.

*Побочный каналъ инжекцій или вѣтвь главнаго канала.* Онъ происходитъ въ томъ случаѣ, если трещина гдѣ либо прерывается вѣдствие выполненія ея обломками пустой породы. Изъ него также магма изливается на обѣ стороны и даетъ два теченія, а именно:

1) направленное въ сторону обратную главному теченію,

*Побочное обратное теченіе* и

2) направленное въ одну сторону съ главнымъ

*Побочное прямое теченіе.* Последнее, слагаясь съ главнымъ теченіемъ, усиливаетъ его гдѣ либо на слѣдующемъ болѣе высокомъ горизонтѣ; обратное же теченіе, встрѣчаясь съ главнымъ, образуетъ стальнойность, которое мы именуемъ *фокусомъ*.

По мѣрѣ подвиганія магмы по трещинамъ, она *разжижается*, или пріобрѣтаетъ болѣе жидкую консистенцію. При этомъ остающіяся назади части напротивъ *сгущаются*, т. е. пріобрѣтаютъ болѣе густую консистенцію. При первомъ изъ этихъ двухъ процессовъ магма обогащается кремнеземомъ и вѣдствие этого становится жиже; при второмъ же, напротивъ, вѣдствие потери кремнезема она становится

гуще, т. е. менѣе подвижной и способной выполнять только наиболѣе широкія части трещинъ.

Съ процессомъ разжиженія магмы связанъ процессъ ея *обогащенія*, состоящій въ томъ, что по мѣрѣ увеличенія въ ней содержанія кремнезема увеличивается также содержаніе серебра и свинца, а можетъ быть и мѣди; напротивъ, содержаніе цинка и желѣза постепенно уменьшается.

Параллельно съ процессомъ обогащенія идетъ процессъ *разубо-живанія* магмы вслѣдствіе постепеннаго увеличенія въ ней примѣси пустой породы. Дѣйствіе этого процесса выражается тѣмъ, что увеличивающееся разжиженіемъ содержаніе серебра и свинца съ нѣкотораго момента начинаетъ снова уменьшаться. То мѣсто въ жилѣ, вслѣдъ за которымъ это явленіе впервые начинаетъ обнаруживаться, я называю *переломомъ въ содержаніи металловъ*. Ясно, что для серебра и свинца переломъ можетъ наступить и въ одно и въ разное время.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что

§ 91. *Главные каналы инжекцій должны проходить въ раздувахъ жилъ, а побочные въ выклиниваніяхъ и суженіяхъ.*

Что

§ 92. *Побочные каналы инжекцій можно определить просто по чертѣ, по тѣмъ мѣстамъ, гдѣ существуютъ перерывы жилъ; главные же каналы определяются только всестороннимъ химическимъ изслѣдованіемъ распределенія металловъ въ жилахъ.*

§ 93. *Не въ каждомъ раздувѣ существуютъ главные каналы инжекцій.*

Такъ, въ Софійскомъ раздувѣ канала инжекцій не имѣется; напротивъ, въ Георгіевскомъ раздувѣ онъ есть. Вообще можно принять за правило, что

§ 94. *Главные каналы инжекцій заключаются въ тѣхъ раздувахъ, которые находятся у висшей линіи склопенія; напротивъ, въ раздувахъ, которые находятся у нижней линіи склопенія, каналовъ инжекцій не содержится.*

Это правило основывается на томъ, что, какъ мы уже не разъ говорили, магма при ея движеніи направлена на верхнюю линію склопенія и потому могла двигаться только по тѣмъ раздувамъ, которые пролегли у этой линіи.

Изъ сказаннаго также слѣдуетъ, что

§ 95. *Софійскій раздувъ съ глубиною можетъ исчезнуть; напротивъ Георгіевскій раздувъ долженъ тянуться въ глубину до тѣхъ*



поръ, пока не соединится съ другимъ подобнымъ же раздувомъ; или же, пока не измѣнитъ свое направленіе.

§ 96. Магма раздувовъ во всякомъ случаѣ есть сущенная магма; магма же выклиниваній и апофизъ есть разжиженная магма. Магма сѣуженій есть также сущенная магма, но только чрезвычайно насыщенная пустой породой, а потому сильно разубоженная.

§ 97. Магма висячей части раздувовъ болѣе насыщена пустой породой, чѣмъ магма лежачей части.

### Сравненіе магмы Георгіевскаго раздува съ магмой Платоновскаго сѣуженія.

Общее содержаніе всего Георгіевскаго раздува нами найдено:

Ag = 1,75 золотн.  
Pb = 6,06 фунт. . . . въ пудѣ.  
Cu = 0,64 фунт.

Для Платоновскаго же сѣуженія мы получили раньше:

Ag = 1,75 золотн.  
Pb = 5,26 фунт. . . . въ пудѣ.  
Cu = 0,25 фунт.

Та и другая магмы могутъ считаться типичными *сущенными* магмами. Но степень насыщенія ихъ пустой породой различна. Именно, магма Платоновскаго сѣуженія представляется болѣе насыщенной пустой породой, а магма Георгіевскаго раздува менѣе насыщенной. Сравнивая объѣ магмы вмѣстѣ, находимъ, что

§ 98. Магма Георгіевская и Платоновская содержатъ одинаковое количество серебра; количество же свинца и мѣди въ Платоновской магмѣ менше, нежели въ Георгіевской.

Объясняя происхожденіе Платоновской магмы изъ Георгіевской путемъ насыщенія пустой породой, пониженіе въ ней содержанія свинца и мѣди будетъ вполне понятно; но почему при этомъ содержаніе серебра сохраняется постояннымъ, объясняется тѣмъ, что кромѣ насыщенія пустой породой въ ней произошло разжиженіе, благодаря которому содержаніе серебра, свинца и мѣди увеличивалось, но для серебра это увеличеніе шло сильнее, чѣмъ для свинца и мѣди. Поэтому, въ то время какъ для серебра оба дѣйствія уравнивались, для свинца и мѣди произошло уменьшеніе содержанія.

Изъ всего предыдущаго можно сдѣлать слѣдующій выводъ:

Если наша теорія разжиженія и ступенія магмы вѣрна, то среднее арифметическое изъ содержанія всѣхъ магмъ Третьей вѣтви должно дать тотъ же составъ, какъ и проблематическая магма Крючковой вѣтви. Повѣримъ на самомъ дѣлѣ этотъ выводъ. Имѣемъ:

Третья вѣтвь, взятая въ цѣломъ.	Ag золотн.	Pb фунт.	Cu фунт.
Георгиевскій раздуть . . . . .	$\frac{434,2}{247}$	$\frac{1.497,8}{247}$	$\frac{160,3}{247}$
Платоновское служеніе . . . . .	$\frac{112,4}{64}$	$\frac{375,5}{64}$	$\frac{16,2}{64}$
Софійскій раздуть на 15 этажѣ . . . . .	$\frac{88,7}{16}$	$\frac{106,3}{16}$	$\frac{3,2}{16}$
верхнія работы 16 этажа . . . . .	$\frac{11,9}{5}$	$\frac{4,2}{5}$	$\frac{7,8}{5}$
нижнія работы 16 этажа . . . . .	$\frac{55,8}{20}$	$\frac{104,4}{20}$	$\frac{28,5}{20}$
Золотая вѣтвь . . . . .	$\frac{20,9}{9}$	$\frac{26,6}{9}$	$\frac{9,4}{9}$
Софійская вѣтвь до Первой апофизы и Первал апофиза . . . . .	$\frac{153,3}{20}$	$\frac{87,6}{20}$	$\frac{9,2}{20}$
Софійская вѣтвь за первой апофизой . . . . .	$\frac{403,9}{107}$	$\frac{542,5}{107}$	$\frac{47,4}{107}$
Итого . . . . .	$\frac{1.240,1}{488}$	$\frac{2.744,9}{488}$	$\frac{282,0}{488}$
Среднее . . . . .	2,54	5,62	0,57

И такъ, среднее содержаніе Третьей вѣтви, считая отъ ея западнаго конца и до Макарьевского гезенка, а въ глубину отъ почвы 14-го до почвы 16-го этажа, составляетъ:

$$\begin{aligned} \text{Ag} &= 2,54 \text{ золотн.} \\ \text{Pb} &= 5,62 \text{ фунт. . . . въ пудѣ.} \\ \text{Cu} &= 0,57 \text{ фунт.} \end{aligned}$$

Среднее же содержаніе Крючковой вѣтви, считая отъ потолка этажной сажени 13-го этажа и до почвы 16-го этажа, вычисленное нами раньше, составляетъ:

Ag = 2,67 золотн.

Pb = 6,37 фунт. . . . въ пудѣ.

Cu = 1,14 фунт.

Такъ какъ мѣль распределѣна въ жилахъ чрезвычайно неравно-мѣрно и, кромѣ того, опредѣлялась, по крайней мѣрѣ въ Зырянской пробырнѣ, съ меньшею степенью точности, нежели свинецъ и съ еще меньшею, нежели серебро, то, оставляя ее въ сторонѣ, находимъ, что Третья вѣтвь по содержанію серебра и свинца вполне подходитъ къ Крючковой; но всетаки содержаніе серебра и свинца въ ней нѣсколько меньше, чѣмъ въ Крючковой. Если же обратимъ вниманіе на то обстоятельство, что въ Крючковой вѣтви, какъ имѣющей небольшую длину и большую толщину, магма двигалась только въ вертикальномъ направленіи, напротивъ, въ Третьей вѣтви, какъ имѣющей значительную длину и весьма измѣняющуюся толщину, магма имѣла кромѣ вертикальнаго также и значительное горизонтальное движеніе, а слѣдовательно до окончательнаго выполненія ею трещины должна была совершить болѣе длинный путь, то будетъ ясно, что и степень насыще-нія ея пустою породою была больше, чѣмъ въ Крючковой вѣтви, а отсюда содержаніе металловъ въ ней меньше. И такъ,

*§ 99. По содержанію серебра и свинца магма Третьей вѣтви подходитъ къ магмѣ Крючковой разубоженной пустой породой.*

Подобно сдѣжаніямъ, для вздутій восточнаго конца Третьей вѣтви, имѣющихъ болѣе 1 сажени толщины, также были приготовлены общія пробы и разложены въ Барнаульскій лабораторіи. Именно, приготовлены были пробы:

- 1) для работъ 15 этажа,
- 2) для горизонта этажнаго штрека 15 этажа,
- 3) для работъ 16 этажа и
- 4) для горизонта этажнаго штрека 16 этажа.

Полученные при этомъ результаты сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ. Для сравненія въ ней же приведенъ и средній анализъ Платоновскаго сдѣжанія, выведенный нами раньше.

Общая пробы по разложению Барнаульской лаборатории.

Восточный конец Третьей ветви.	Вздутія болѣе 1 сажени толщины.					Средній ана- лизъ для вздутій.	Съуженія ме- нѣе 1 саж. толщ.
	Разработка 15 этажа.	15 этажъ.	Разра- ботка 16 этажа.	16 этажъ.	Сумма.		
Ag зол.	2'4 *	2'4 *	2'4 *	2 *	$\frac{8.49}{4} *$	2,12 *	2,12 *
Pb ‰	18,88	18,88	16,12	21,72	$\frac{73.14}{4}$	18,78	16,20
Cu ‰	3,81	4,71	6,33	3,83	$\frac{18.58}{4}$	4,64	4,15
Zn ‰	24,16	14,13	15,25	27,16	$\frac{81.73}{4}$	20,18	23,28
Fe ‰	7,35	7,68	8,47	6,76	$\frac{30.26}{4}$	7,36	6,63
S ‰	26,77	—	—	25,89	$\frac{52.66}{2}$	26,33	26,85
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ‰	5,60	—	—	3,74	$\frac{9.34}{2}$	4,62	3,06
SiO <sub>2</sub> ‰	13,60	—	—	10,80	$\frac{24.40}{2}$	12,20	14,27
Итого ‰	99,57	—	—	99,69	—	94,31	94,34

Изъ этой таблицы приходимъ къ следующимъ заключеніямъ.

Выводя общее содержаніе серебра въ раздувахъ и съуженіяхъ восточной части Третьей ветви на основаніи частныхъ пробъ, получили раньше:

для раздувовъ . . . . . 1,75 золотн.  
 „ съуженій . . . . . 1,75 „

По общимъ же пробамъ получается:

для раздувовъ . . . . . 2,12 золотн.  
 „ съуженій . . . . . 2,12 „

Такимъ образомъ какъ тѣмъ, такъ и другимъ путемъ и для раздувовъ и для съуженій получились вполнѣ тождественныя величины.

Такой результат нельзя считать случайным. Онъ показывается, что, какъ и въ § 98 было найдено, содержаніе серебра въ Георгіевской и Платоновской магмахъ вполне одинаково.

Въ томъ же § 98 мы нашли, что напротивъ содержаніе свинца и мѣди въ Платоновскомъ сѣуженіи меньше, чѣмъ въ Георгіевскомъ раздувѣ. Изъ анализовъ общихъ пробъ слѣдуетъ то же самое.

И такъ, разложенія общихъ пробъ вполне согласуются съ выводами, сдѣланными нами изъ частныхъ пробъ. Кроме того изъ результатовъ анализовъ видно, что содержаніе кремнезема въ сѣуженіяхъ выше, нежели въ раздувахъ. Это объясняется отчасти разжиженіемъ магмы въ сѣуженіяхъ, а главнѣйше болышею примѣсью пустой породы.

Теперь еще разъ приведемъ сравнительную таблицу магмъ, основанную на анализахъ общихъ пробъ, дополнивъ ее найденными только что числами и сдѣлаемъ выводы:

Сравнительная таблица магмъ, выведенная на основаніи среднихъ химическихъ анализовъ.

Металлы.	Крѣповая вѣтъ. Проблематическая магма. $M_p$	Софійское выклиниваніе. Разжиженная магма. $M_p$	Софійскій раздувъ съ частью, выклиниванія. Переходная магма. $aM_p + bM_c = M$	Платоновское сѣуженіе. Сущенная магма. $M_c$	Георгіевскій раздувъ. Сущенная магма. $M_c$
Ag	3,17 золотн.	4,30 золотн.	3,81 золотн.	2,12 золотн.	2,12 золотн.
Pb	17,84° = 7,13 ф.	17,57° = 7,02 ф.	14,02° = 5,84 ф.	16,30° = 6,52 ф.	18,78° = 7,51 ф.
Cu	3,95° = 1,58 ф.	3,95° = 1,58 ф.	3,47° = 1,38 ф.	4,15° = 1,66 ф.	4,64° = 1,85 ф.
Zn	23,97°	18,72°	24,51°	23,88°	20,18°
Fe	10,21°	6,91°	9,82°	6,03°	7,56°

По нашей теоріи проблематическая магма, двигаясь по трещинамъ, раздѣляется на выступающую впередъ *разжиженную* магму и остающуюся позади *сущенную* магму. Поэтому, если въ одной изъ этихъ магмъ относительно проблематической магмы происходитъ увеличеніе какой либо изъ составныхъ частей, то въ другой происходитъ соотвѣт-

ственное уменьшение той же составной части. Изъ такого происхожденія разжиженной и сгущенной магмъ слѣдуетъ, что

§ 100. Среднее арифметическое изъ химическихъ составовъ разжиженной и сгущенной магмъ должно дать составъ проблематической магмы.

Этотъ выводъ можно выразить слѣдующей формулой:

$$M_n = \frac{M_r + M_c}{2}.$$

Прибывая ея къ содержанию *серебра* въ магмѣ, находимъ:

$$\frac{4,30 + 2,12}{2} = 3,21 \text{ вмѣсто } 3,17.$$

Разница дѣйствительно ничтожна.

Прибывая ея къ содержанию *свинца* въ магмѣ, находимъ:

$$\frac{17,57 + \frac{16,30 + 18,78}{2}}{2} = \frac{17,57 + 17,54}{2} = 17,55\%$$

вмѣсто 17,54. Разница также незначительна. Кромѣ того можно и безъ вычисленій видѣть, что содержаніе свинца какъ въ разжиженной, такъ и въ сгущенной магмѣ, сохраняется постояннымъ.

Что касается *меди*, то изъ таблицы слѣдуетъ, что

§ 101. Какъ въ сгущенной, такъ и въ разжиженной магмахъ содержаніе меди выше, чѣмъ въ проблематической магмѣ. Напротивъ, въ смѣшанной магмѣ Сойбійскаго раздува содержаніе меди ниже, чѣмъ во всѣхъ трехъ типическихъ магмахъ.

Выходитъ, что содержаніе мѣди влѣдствіе разжиженія постепенно уменьшается, пока не достигнетъ своего минимума. Затѣмъ снова увеличивается, пока въ самомъ концѣ выклиниванія опять не достигнетъ своего максимума. Ничего подобнаго не происходитъ ни съ серебромъ, ни со свинцомъ, ни съ кремнеземомъ, и это явленіе могло бы быть принято даже противурѣчающимъ нашей теоріи, если бы мѣдь въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ являлась бы въ одномъ только соединеніи. Объяснить его неточностью анализовъ или невѣрностью смѣшенія частныхъ пробъ при составленіи общей пробы нельзя, такъ какъ наблюдающееся въ разжиженіяхъ и сгущеніяхъ увеличеніе содержанія мѣди сопровождается уменьшеніемъ его въ смѣшанной, или переходной магмѣ, и потому нѣтъ повода къ предположенію въ работѣ какой либо неточности. Цифры таблицы напротивъ обрисовываютъ явленіе вполне ясно.

Въ содержаніи серебра и свинца при всѣхъ нашихъ предыдущихъ разсужденіяхъ мы встрѣчали полное согласіе съ изложенной теоріей; въ особенности въ содержаніи серебра, которое столь чувствительно измѣняется въ связи съ измѣненіемъ внутренняго состава магмы, что можетъ даже считаться индексомъ всѣхъ сгущеній и разжиженій. Что же касается мѣди, то на каждомъ шагѣ въ содержаніи ея встрѣчали несогласіе съ изложенной теоріей. Въ §§ 87, 88 и 89 мы старались объяснить его крайнею неравномѣрностью въ распредѣленіи ея въ жилахъ. Но все же нельзя было такимъ путемъ объяснить несогласіе въ валовыхъ результатахъ. И вотъ только теперь раскрывается сущность явленія.

Уже и раньше мы видѣли, что мѣди свойственно образовывать въ жилахъ выдѣленія. Эти выдѣленія являются двухъ родовъ: въ видѣ *серебристаго фальерца съ 38,92% мѣди* и въ видѣ *мѣднаго колчедана съ 34,5 % мѣди*. Выдѣленіямъ фальерца свойственно происходить на выклиниваніяхъ жилъ, слѣдовательно въ наиболѣе разжиженной магмѣ. Выдѣленіямъ же мѣднаго колчедана свойственно происходить въ сгущеніяхъ и такихъ раздувахъ жилъ, которые содержатъ сгущенную магму. Изъ сопоставленія этихъ тезисовъ съ § 101 слѣдуетъ, что

*§ 102. Съ разжиженіемъ магмы количество двойнаго сульфистаго соединенія мѣди въ ней постепенно уменьшается; напротивъ, количество фальерцоваго соединенія мѣди постепенно увеличивается. Поэтому ясно, что въ то время какъ содержаніе сульфистаго соединенія мѣди достигаетъ своего наивысшаго предѣла въ сущенной магмѣ, содержаніе фальерцоваго соединенія достигаетъ своего наивысшаго предѣла въ наиболѣе разжиженной магмѣ. Слѣдствіемъ обоихъ этихъ процессовъ, происходящихъ влѣсть, является то, что содержаніе мѣди въ разжиженной магмѣ выклиниваній и въ сущенной магмѣ раздувовъ достигаетъ своего наивысшаго предѣла, а въ средней части жилы, гдѣ магма имѣетъ переходный характеръ, оно достигаетъ своего низшаго предѣла.*

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что для мѣди

$$\frac{M_p + 2M_c + M_s}{4} = M_n$$

Вставляя числа, получаемъ:

$$\frac{3,95 + 2 \times 3,47 + 1 \times (4,15 + 4,34)}{4} = 3,82\%$$

На самомъ же дѣлѣ слѣдовало получить 3,95%. Разница незначительна.

И такъ,

§ 103. При разжиженіи магмы вслѣдствіе выклиниванія:

1) Содержаніе серебра увеличивается;

2) Содержаніе свинца сохраняется постояннымъ, но конечный результатъ находится въ сильной зависимости отъ примеси пустой породы къ магмѣ;

3) Содержаніе мѣди, заключающейся въ видѣ фальерцоваго соединенія, увеличивается; заключающейся же въ видѣ мѣднаго колчедана, уменьшается.

Раньше мы нашли

**Среднее содержаніе металловъ Третьей вѣтви,**

выведенное на основаніи частныхъ пробъ.

Теперь сдѣлаемъ то же самое, основываясь на *анализахъ общихъ пробъ*. Такъ какъ у насъ уже выведены были средніе составы для цѣльныхъ частей Третьей вѣтви, то воспользуемся этими данными. Но чтобы получить болѣе или менѣе вѣроятные результаты, необходимо принять въ расчетъ также и объемы тѣхъ частей, къ которымъ относятся анализы. Считая эти объемы пропорціональными числу взятыхъ изъ каждой части пробъ, имѣемъ слѣдующій рядъ.

Части Третьей вѣтви.	Число пробъ изъ каждой части.	Нап.
1. Софійское выклиниваніе . . . . .	127	0,26
2. Софійскій раздуть . . . . .	50	0,10
3. Платоновское суженіе . . . . .	64	0,13
4. Георгіевскій раздуть . . . . .	247	0,51
Сумма . . . . .	488	1,00

На основаніи этого ряда, а также таблицы, приведенной выше параграфа 100 находимъ:



Вычисленіе общаго химическаго состава Третьей вѣтви.

Части Третьей вѣтви.	Софійское выжигиваніе 0,25	Софійскій раздуть 0,10	Платоновское сжиганіе 0,13	Георгіевскій раздуть 0,51	Общій составъ Третьей вѣтви 1,00
Ag золотн.	$0,25 \times 4,30$ = 1,118 зол.	$0,10 \times 3,01$ = 0,301 зол.	$0,13 \times 2,12$ = 0,275 зол.	$0,51 \times 2,12$ = 1,081 зол.	2,555 зол.
Pb °.	$0,25 \times 17,57$ = 4,392 °.	$0,10 \times 14,62$ = 1,462 °.	$0,13 \times 16,30$ = 2,119 °.	$0,51 \times 18,73$ = 9,577 °.	17,728 °.
Pb фунт.	$0,25 \times 7,02$ = 1,755 фунт.	$0,10 \times 5,84$ = 0,584 фунт.	$0,13 \times 6,52$ = 0,847 фунт.	$0,51 \times 7,51$ = 3,830 фунт.	7,096 фунт.
Cu °.	$0,25 \times 3,56$ = 0,890 °.	$0,10 \times 2,47$ = 0,247 °.	$0,13 \times 4,15$ = 0,539 °.	$0,51 \times 4,64$ = 2,366 °.	4,281 °.
Cu фунт.	$0,25 \times 1,88$ = 0,470 фунт.	$0,10 \times 1,28$ = 0,128 фунт.	$0,13 \times 1,66$ = 0,215 фунт.	$0,51 \times 1,88$ = 0,943 фунт.	1,766 фунт.
Zn °.	$0,25 \times 15,72$ = 3,930 °.	$0,10 \times 2,45$ = 0,245 °.	$0,13 \times 23,28$ = 3,026 °.	$0,51 \times 20,18$ = 10,291 °.	20,635 °.
Fe °.	$0,25 \times 6,91$ = 1,727 °.	$0,10 \times 0,62$ = 0,062 °.	$0,13 \times 6,63$ = 0,861 °.	$0,51 \times 7,56$ = 3,855 °.	7,474 °.

Такъ какъ магма Третьей вѣтви есть та же самая магма, какъ и Крючковой вѣтви, но только разбавленная болѣею примѣсью пустой породы, то ихъ средніе химическіе составы должны мало различаться между собой. Сравнимъ на самомъ дѣлѣ составы той и другой магмы. Получаемъ:

Проблематическія магмы M <sub>n</sub>	Крючковой вѣтви съ меньшею при- мѣсью пустой породы.	Третьей вѣтви съ большею при- мѣсью пустой породы.
Ag золотник. . . . .	3,17	2,85
Pb % . . . . .		17,84
фунт. . . . .	7,13	7,08
Cu % . . . . .		3,85
фунт. . . . .	1,88	1,70
Zn % . . . . .		23,07
Fe % . . . . .		10,21

И такъ, для четырехъ металловъ, именно, для серебра, свинца, цинка и желѣза получился вполнѣ согласный результатъ, т. е. содержаніе этихъ металловъ въ Третьей вѣтви нѣсколько меньше, чѣмъ въ Крючковой и только для мѣди получился обратный результатъ, т. е. содержаніе мѣди въ Третьей вѣтви больше, чѣмъ въ Крючковой. Такъ какъ содержаніе серебра можетъ служить индексоиъ тѣхъ измѣненій, которыя происходятъ во внутреннемъ составѣ магмы, то беремъ отношеніе

$$\frac{2,85}{3,17} = 0,90.$$

Оно показываетъ, что

*§ 104. Магма Третьей вѣтви можетъ быть приравнена къ смеси девяти частей магмы Крючковой вѣтви съ одною частью примѣси пустой породы.*

### Въ заключеніе

описанія распределенія металловъ въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ займемся практической частью и изложимъ исчисленіе металловъ по вѣдомостямъ и слитамъ Зырянскаго рудника \*).

\*) Объ исчисленіи вмѣстимости рудныхъ цѣлековъ вообще см. статью Г. Тиме въ Горномъ Журналь 1872 г. № 11—12, стран. 179—184.

Вѣдомость о рудныхъ цѣликахъ, числившихся на приходѣ къ 1 Января 1890 года.

№№ цѣликовъ.	НАИМЕНОВАНІЯ ЦѢЛІКОВЪ.	Кубическихъ саженъ руды въ цѣликахъ.	Выходъ рудовъ.		Содержаніе.	
			Цѣль 1 куб. сажени.	Цѣль всего цѣлика.	Ag золотниковъ въ пудѣ.	Pb фунтовъ въ пудѣ.
24	По Первой вытѣи у Степановскаго гезенка въ потолкѣ этажной сажени 12 этажа <sup>1)</sup> . . .	4,25	750	3.188	2½	7
38	По Второй вытѣи между Федаретовскимъ и Среднимъ гезенками съ почвѣмъ 14-го до почвѣмъ 15-го этажа . . . . .	11,22	1.000	11.320	2½	>
39	По Брыжковой вытѣи съ почвѣмъ 12-го до потолка 13-го этажа . . . . .	55,53	1.500	83.205	3	>
40	По Третьей вытѣи отъ Мазарьевскаго гезенка въ западу до меридіана Водвиженскаго гезенка. Съ почвѣмъ 14-го до почвѣмъ 15-го этажа . . . . .	129,77	1.600	35.072	2½	>
	Убогахъ рудъ <sup>2)</sup> . . . . .	—	—	172.560	—	—

<sup>1)</sup> Нижняя сажень вышлагаго этажа, въ которой ведутся основныя штреки и квершлагы, именуется *этажной саженью* или просто *этажемъ*. Въ потолкѣ этажной сажени 12-го этажа означены 2-ая сажень этажа считая снизу вверхъ, т. е. та, которая оставляется до окончанія выработки цѣлика въ потолкѣ этажного или основнаго штрека, чтобы предохранить его отъ давленія вышележащей закладки. Безъ предохранительныхъ цѣликовъ крѣнь въ основныхъ штрекахъ требуетъ частаго ремонта. Вслѣдствіе же въ концѣ концовъ эти предохранительныя цѣлики совершенно разламываются. Тогда крѣнь въ основныхъ штрекахъ уже не въ состояніи держать вышележащей закладки и переламывается пополамъ. Въ такихъ случаяхъ дѣлаютъ обходъ. Именно, закладываютъ основныя штреки вышелемъ и ведутъ вышѣ него другой въ лежачемъ боку жила, а оставшіяся въ потолкѣ этажной сажени предохранительныя цѣлики вынимаются на очистку. Вотъ это и самый случай и показанъ на первомъ мѣстѣ вѣдомости.

<sup>2)</sup> Поль этикъ именьшъ разумѣются руды бѣдныя содержаніемъ серебра, т. е. заключающія менѣе 2 золотниковъ серебра въ пудѣ. Онѣ поступаютъ въ голечу на Зырянскую золотопромывальную фабрику, гдѣ изъ нихъ извлекается механически вкрашенное золото. Шламмы отъ этой обработки въ прежнея времена шли въ отвалъ. Но съ 1886 г. горнымъ инженеромъ Г. П. Вилемъ испытывался на обогащеніе по механическому способу *Риттнера*, причемъ получались весьма удовлетворительные результаты, такъ какъ на некоторыхъ приборахъ эти отбросы, содержащіе менѣе 1½ золотниковъ серебра, обогащались до 6 золотниковъ въ пудѣ. Но это производство не было расширено, и такъ какъ оставался въ миниатурѣ, особенныхъ выгодъ не могло давать, то съ 1891 года уничтожено.

Въ послѣднее время (эти свѣдѣнія относятся къ 1891 году) получающіеся съ золотопромывальной фабрики шламы подвергаются хлоринационному обогащенію въ этажныхъ венгерскихъ печахъ, действующихъ гнзвѣйше на счетъ заключающейся въ рудѣ сѣры. Затѣмъ вышелезаются въ растворъ коваренной соли, причемъ получившіеся при обжиганіи хлористые металлы переходятъ въ растворъ. Этотъ растворъ пропускается черезъ желѣзную лѣнь, причемъ происходитъ процессъ цементанціи и заключающіеся въ растворѣ металлы садятся въ видѣ цемента. Полученный цементъ подвергается окончательной обработкѣ въ плавильныхъ печахъ.

№№ образцовъ.	НАИМЕНОВАНИЕ ЦѢЛНКОВЪ.	Кубическія саженей раздѣльн. образцы.	Выходъ пудовъ.		Содержаніе.	
			Пзъ 1 куб. сажени.	Пзъ всего цѣлка.	Ag золот- никовъ въ пудѣ.	Pb фун- товъ
41	По Третьей вѣтви между Платоновскимъ гезенкомъ и Сѣверной шахтой (Сѣверный раздѣвъ) <sup>2)</sup> въ потолкѣ 15-го этажа . . .	13,96	1.600	20.896	2 1/2	>
42	Въ Брючковой вѣтви подъ почву 13-го этажа . . . . .	3,92	1.500	5.880	3	>
43	По Третьей вѣтви отъ меридіана Воздвиженскаго гезенка до меридіана Ново-Восточной шахты съ почвы 14-го до потолка 15-го этажа . . . . .	116,51	1.200	140.172	2 1/8	>
44	Отъ Сѣверной шахты къ востоку до Сѣвернаго раздѣва подъ почву 15-го этажа . . .	8,91	1.200	10.692	5	>
45	Отъ Сѣвернаго раздѣва до Платоновскаго гезенка съ почвы 15-го до потолка 16-го этажа . . . . .	201,21	1.600	321.936	2 1/2	>
46	Между Платоновскимъ гезенкомъ и Ново-Восточнымъ квершлагомъ съ почвы 14-го до потолка 15-го этажа . . . . .	135,58	1.200	162.696	2 1/4	>
47	По Второй Южной вѣтви <sup>3)</sup> между Срѣтенской шахтой и меридіаномъ Средняго гезенка съ почвы 14 до потолка 15 этажа . . . . .	56,01	1.200	67.212	3	=
48	По Третьей вѣтви отъ Макарьевскаго до Платоновскаго гезенковъ съ почвы 15-го до почвы 16-го этажа . . . . .	349,57	1.600	558.992	2 1/8	=
49	Тоже.—Отъ Платоновскаго гезенка на Западъ, съ почвы 16-го до почвы 17-го этажа . . . . .	200	1.600	320.000	2 1/4	>
50	Тоже.—Отъ Макарьевскаго гезенка на Западъ съ почвы 17-го до почвы 16-го этажа . . . . .	920	1.600	1.472.000	2	>
51	Отъ Сѣверной шахты къ Востоку за меридіанъ Софійскаго гезенка съ почвы 17-го подъ почву 16-го этажа . . . . .	290,21	1.200	348.252	4 1/2	>
	Итого . . . . .	2.495,55	—	3.561.603	2 3/4	>
	Убогихъ . . . . .	—	—	172.560	—	—
	Всего . . . . .	—	—	3.734.163	—	—

<sup>2)</sup> Я называю его *Софійскимъ раздѣвомъ* по имени проведенныхъ въ немъ Софійскихъ гезенковъ.

<sup>3)</sup> Восточный конецъ *Первой вѣтви* неправильно называется *Второю Южною вѣтвю*. Обѣ части раздѣляются между собою промежутокъ убогаго серебра и свинцоваго галмеза, но въ генетическомъ и стратиграфическомъ отношеніяхъ находятся между собою въ непосредственной связи, и потому составляютъ не двѣ, а одну жилу. Такимъ образомъ особое названіе для Второй Южной вѣтви дано неправильно.

И такъ, къ 1 января 1890 года въ Зырянскомъ рудникѣ исчислено рудъ въ запасныхъ цѣлкахъ:

Съ содержаніемъ въ пудѣ руды:	<i>Ag.</i>	<i>Pb.</i>
3.561.603 пуда	2 зол. 39 дол. = 2,41 зол.	7 фунт.
172.560 „	менѣе 2 зол.	

Среднее же содержаніе Крючковой и Третьей вѣтвей было нами исчислено раньше:

Содержаніе въ пудѣ руды.	Ag	Pb	Cu	Примѣчаніе.
	золотни- ковъ.	фунтовъ.		
<b>Крючкова вѣть.</b>	3,17	7,13	1,38	Среднее изъ анализовъ общихъ пробъ.
Отъ потолка этажнаго штрека 13 этажа до почвы 16 этажа.				
	2,57	6,37	1,14	Среднее изъ частныхъ пробъ.
<b>Третья вѣть.</b>	2,33	7,98	1,50	Среднее изъ анализовъ общихъ пробъ.
Отъ почвы 11 до почвы 16 этажа.				
	2,34	5,62	0,57	Среднее изъ частныхъ пробъ.

Такимъ образомъ запасные цѣлки въ виду обязательности нарядовъ исчисляются на меньшее противъ дѣйствительности содержаніе серебра.

Приведенной вѣдомостью постараемся воспользоваться ниже для сужденія о содержаніи металловъ въ тѣхъ частяхъ рудника, въ которыя наши изслѣдованія не распространяются, а пока замѣтимъ только, что приведенное весьма низкое среднее содержаніе всего рудника, какъ оно исчисляется по вѣдомостямъ о цѣлкахъ, еще не служитъ доказательствомъ невозможности добывать изъ Зырянскаго рудника руду съ болѣе высокимъ содержаніемъ. Такъ какъ явленія стуженія и разжиженія магмы не суть какія либо мѣстные явленія, но распространяются на все мѣсторожденіе и захватываютъ цѣльныя части его, какъ

то цѣлыя выклиниванія или цѣлыя раздувы и сѣзженія, то этимы онѣ даютъ намъ возможность вынимать *какъ серебряныя руды одни лишь разжиженные колчеданы*. Такъ, мы можемъ добывать:

Крючковую вѣтвь съ содержаніемъ . . . . .	3,17 золотн.
Софійское выклиниваніе съ содержаніемъ . . . . .	3,77 "
Софійскую вѣтвь до Первой апофизы и Первую апс-	
физу съ содержаніемъ . . . . .	7,66 "
Золотую вѣтвь . . . . .	3,32 "
Софійскій раздувъ . . . . .	2,43 "

Что же касается остальныхъ частей Третьей вѣтви, и именно Платоновскаго сѣзженія и Георгіевскаго раздува, то такъ какъ въ нихъ содержаніе серебра составляетъ только отъ 1,10 и до 2,23 золотниковъ въ пудѣ, а содержаніе механически вкрапленнаго золота отъ 5 до 6 золотниковъ въ 100 пудахъ, то эти части можно разрабатывать *какъ золотую руду*. Однимъ словомъ, въ видахъ увеличенія общаго содержанія серебра въ добываемой рудѣ можно ограничиться разработкою западной части мѣсторожденія, а восточную часть его эксплуатировать еpecially для извлеченія золота, если только такая эксплуатация можетъ представиться выгодной.

И на самомъ дѣлѣ, вычислимъ

**Среднее содержаніе серебра, свинца и мѣди въ западной части мѣсторожденія на основаніи анализовъ общихъ пробъ.**

Содержаніе металловъ въ пудѣ руды.	Крючковая вѣтвь.	Софійское выклиниваніе.	Софійскій раздувъ.	Общее содержаніе.
Число пробъ . . . . .	194	127	50	371
Отношеніе массъ.—Паа .	0,52	0,34	0,14	1,00
<i>Ag</i> золотниковъ . . . . .	0,52 × 3,17 1,64	0,34 × 4,30 1,46	0,14 × 3,81 0,53	3,63
<i>Pb</i> фунтовъ . . . . .	0,52 × 7,13 3,70	0,34 × 7,02 2,38	0,14 × 5,84 0,81	6,89
<i>Сu</i> фунтовъ . . . . .	0,52 × 1,58 0,82	0,34 × 1,58 0,53	0,14 × 1,38 0,19	1,54

Такъ какъ количество разжиженного колчедана по отношенію ко всему количеству его въ мѣсторожденіи составляетъ половину, то изъ этой таблицы можно сдѣлать слѣдующій практическій выводъ:

*Если подготовительныя работы въ Зырянскомъ рудникѣ усилить вдвое и ограничиться добычей только однихъ разжиженныхъ колчедановъ, то можно имѣть руду съ содержаніемъ вмѣсто 2,11 въ 3,63 золотниковъ золотистаго серебра въ пудъ. Кроме того въ этой рудѣ будетъ содержаться 6,89 фунтовъ свинца и 1,54 фунта мѣди въ пудъ.*

Я увѣренъ, что если бы этотъ планъ былъ бы приведенъ въ исполненіе, то Алтайскій округъ, пользующійся главнѣйше Зырянской рудой, могъ бы продолжать дѣйствовать съ выгодой для казны и при своемъ старомъ устройствѣ. Во всякомъ же случаѣ и при теперешнихъ условіяхъ не считаю рациональнымъ обработку на серебро рудъ съ содержаніемъ въ 2,12 золотниковъ, имѣя въ виду, что этимъ понижается общее содержаніе добываемой руды съ 3,63 на 2,11 золотниковъ. Въ Зырянскомъ рудникѣ найдется и много сланцевъ, именно такъ называемые фальбанды, наблюдаемые по продолженію простиранія рудныхъ жилъ, которые также содержатъ и серебро, и свинецъ, и мѣдь. Но нельзя же и ихъ добывать какъ серебряныя руды. По усвоеннымъ въ горной техникѣ понятіямъ рудой можетъ считаться только тотъ матеріалъ, который можетъ быть обрабатываемъ съ выгодой.

Если въ силу естественныхъ причинъ первоначальная проблематическая магма въ Зырянскомъ мѣсторожденіи раздѣлилась на двѣ части, богатую и убогую, и эти двѣ части расположились въ мѣсторожденіи такимъ образомъ, что богатая составляетъ западную, а бѣдная восточную его половину и обѣ онѣ раздѣлились посредствомъ тонкаго Шатововскаго сѣженія, то нѣтъ никакого смысла разрабатывать *какъ серебряныя руды* тѣ естественные отбросы, которые составятъ восточную часть мѣсторожденія и которые при нынѣшнемъ состояніи горной техники могутъ обрабатываться съ выгодой только *какъ золотая руда*.

Въ другихъ мѣстахъ руды нарочно подвергаются дорого стоящему обогащенію и раздѣляются на убогую и богатую части, изъ которыхъ въ дальнѣйшую обработку идетъ только послѣдняя, а здѣсь сама природа отдѣлила намъ богатый колчеданъ отъ бѣднаго и доставила возможность безъ всякой механической обработки проплавливать однѣ только богатяя руды. Поэтому, обработка убогихъ на серебро рудъ вмѣстѣ съ богатыми въ настоящемъ случаѣ имѣетъ тотъ же смыслъ, какъ и обработка отбросовъ отъ механическаго обогащенія вмѣстѣ съ обогащеннымъ шихтомъ.

По количеству металла руды въ прежнее время\*) раздѣлялись:

	Въ пудѣ руды.	
	Ag золотн.	Pb фунт.
1. Богатыя (штуфы) . . . . .	10	16
2. Средня . . . . .	5	8
3. Убогія . . . . .	3' <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2	2' <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —4
По сортировкѣ получались:		
1 сортъ (мелочь) . . . . .	3' <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —4' <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7—8
2 сортъ (большіе куски) . . . . .	4—6	8—10
3 сортъ (орѣшникъ) . . . . .	убогое.	убогое.
3-ій сортъ скѣшивался съ 1-мъ и 2-мъ, причемъ получалась руда со сред- нимъ содержаніемъ . . . . .	3' ±	—

Такимъ образомъ въ прежнее время богатыя руды смѣшивались съ отбросами, чтобы получить большій объемъ болѣе убогой руды, причемъ содержаніе понижалось до 3'<sup>1</sup>/<sub>2</sub> золотниковъ серебра въ пудѣ! Какъ мы недавно говорили, въ настоящее время имѣется возможность поставлять руды, содержащія въ несоортированномъ видѣ 3,63 золотника, значитъ болѣе богатыя чѣмъ тѣ, которыя проплавлялись въ прежнее время.

По смѣтѣ на 1860 годъ положено \*\*):

Вывуть 1.198 кубич. сажень по рудѣ  
 „ 366<sup>3</sup>.48 „ „ для развѣдки.

Изъ 1.198 кубич. сажень приготоовать несоортированныхъ рудъ 1.334.000 пудовъ, а по сортировкѣ получить:

\*) См. М. Басовъ, Горный Журналъ 1861 года, стран. 515 — 516.

\*\*) См. тамъ-же, стран. 516—518.



	Пудовъ.	Съ содержаніемъ	
		Ag зол.	Pb фунт.
Серебряныхъ . . . . .	600.000	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—
Свинцовыхъ . . . . .	166.000	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8
Свинцовыхъ . . . . .	80.000	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7
Всего . . . . .	846.000	3 <sup>75</sup> / <sub>96</sub>	—
Кромѣ того на ремедиумъ:			
Серебряныхъ . . . . .	40.000	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—
Свинцовыхъ . . . . .	10.000	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8
Свинцовыхъ . . . . .	5.000	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7
Всего . . . . .	55.000	3 <sup>75</sup> / <sub>96</sub>	—

Изъ этого количества получить:

	Серебра.	Свинца.
Въ рудѣ . . . . .	889 п. 78 ф.	50.075 пуд.
За угаромъ . . . . .	747 п. 17 ф.	27.541 пуд.

Съ 1791—1859 годъ приготовлено:

Сортированныхъ рудъ . . . . .	25.989.047 пуд.
Въ нихъ серебра . . . . .	28.903 ”
” ” свинца . . . . .	2.265.386 ”

По сметѣ на 1886 годъ исчислено къ добычѣ:

ВЪ 1886 ГОДУ.	Кубическихъ сажень.	Получить рудъ.		Съ содержаніемъ металла.				Золотосодержащаго кварца и убогихъ рудъ.		
		Пзъ 1 куб. са-женн.	Пзъ всего количества.	Въ пудѣ.		Во всемъ количествѣ.				
				Серебро-свинцовыхъ.	Серебро-свинцовыхъ.	Ag	Pb		Ag	Pb
Предполагалось добыть рудъ . . . . .	549 1/2	—	614.600	45.400	27 1/2%	6 ф.	473 п.	1 ф. 9 з.	6.810	245.000
<b>Пзъ цѣлковыхъ:</b>										
№ 25. . . . .	6	900	—	5.400	3	6	4 п.	8 ф. 72 з.	810	—
№ 35. . . . .	60	1.200	72.000	—	2 1/2	—	46 > 35 > 0 >	—	—	—
№ 37. . . . .	73	1.400	102.200	—	3	—	79 > 33 > 72 >	—	—	—
№ 38. . . . .	15	1.200	18.000	—	2 1/2	—	11 > 28 > 72 >	—	—	—
Тоже . . . . .	20	1.000	20.000	—	2 1/2	—	13 > 0 > 80 >	—	—	10.000
№ 41. . . . .	50	1.500	120.000	—	2 1/2	—	55 > 37 > 48 >	—	—	12.000
№ 42. . . . .	25	1.600	40.000	—	3 1/2	—	32 > 22 > 8 >	—	—	—
№ 43. . . . .	20	1.200	24.000	—	2 1/2	—	15 > 25 > 0 >	—	—	—
№ 44. . . . .	30	1.200	36.000	—	5 1/2	—	51 > 22 > 48 >	—	—	—
№ 45. . . . .	50	1.200	60.000	—	2 1/2	—	35 > 6 > 24 >	—	—	—
№ 46. . . . .	25	1.200	30.000	—	2 1/2	—	21 > 19 > 36 >	—	—	—
№ 47. . . . .	50	1.200	60.000	—	2 1/2	—	35 > 6 > 24 >	—	—	—
№ 48. . . . .	20 1/2	1.000	20.500	—	2 1/2	—	12 > 0 > 45 >	—	—	10.000
На концахъ и выклиниваніяхъ рудныхъ жезъ а также по отпрыскамъ.	50	500	—	10.000	2	6	20 > 33 > 32 >	6.600	—	20.000
Пзъ цѣлковыхъ съ убогою оруденностью . . . . .	25	—	12.000	—	2 1/2	—	7 > 1 > 24 >	—	—	28.000
<b>Всего . . . . .</b>	<b>549 1/2</b>	<b>1.200</b>	<b>614.600</b>	<b>45.400</b>	<b>27 1/2</b>	<b>6</b>	<b>473 п.</b>	<b>1 ф. 9 з.</b>	<b>6.810</b>	<b>80.000</b>

*Примѣчаніе.* Руды въ Алтайскомъ округѣ раздѣляются на *серебро-свинцовыя* и *серебряныя*. Тѣ, которыя содержатъ въ пудѣ менѣе 7 фунтовъ свинца, называются серебряными и идутъ въ серебряную плавку, а содержащая болѣе 7 фунтовъ свинца, серебро-свинцовыми и идутъ въ свинцовую плавку.

*Цѣпки:*

- № 25. *По Брючковой вѣтви* между Утѣшительнымъ и Отраднымъ гезенками въ потолкѣ 12-го этажа. Ag—3 зол., Pb—6 фунт.
- № 35. *По Третьей вѣтви* между Георгіевскимъ и Воздвиженскимъ гезенками въ потолкѣ 14-го этажа. Ag—2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> зол.
- № 37. *По Третьей вѣтви* между Платоновскимъ гезенкомъ и Сѣверной шахтой съ почвы 14 до почвы 15 этажа. Ag—3 зол.

Остальные приведенные здѣсь цѣпки были перечислены въ вѣдомости о цѣпкахъ.

Теперь воспользуемся этими таблицами, чтобы пополнить найденные раньше результаты и начнемъ съ *Брючковой вѣтви*.

Этаж.	Брючкова вѣтвь.	Ag золотн.	Pb фунт.
12	<i>Цѣпка № 25.</i> —Между Утѣшительнымъ и Отраднымъ гезенками въ потолкѣ 12 этажа . . . . .	3	6
13	<i>Цѣпка № 39.</i> —Съ почвы 12 до потолка 13 этажа . . . . .	3	7
13 14 15 16	Отъ потолка этажного штреса 13 этажа до почвы 16 этажа . .	3,17	7,13

Изъ этого столбца слѣдуетъ, что

§ 105. Съ 12-го и до 16-го этажа содержаніе серебра и свинца въ *Брючковой вѣтви* не измѣнилось (сравни. §§ 18, 68 и 90).

Третья вѣтвь.

Этаж.	Отъ западнаго конца до Платоновскаго сѣзженія.	Платоновское сѣзженіе и Георгіевскій раздѣлъ до Макарьевскаго гезенка.		Восточный конецъ Третьей вѣтви отъ Макарьевскаго до Воздвиженскаго гезенка.	
		Ag	Pb	Ag	Pb
14	Средній выводъ		Средній выводъ		Цѣликъ № 35. Между Георгіевскимъ и Воздвиженскимъ гезенками въ потолѣ этажной сажени 14 этажа . . . . . 2' —
15	изъ частныхъ пробъ.	3,91	4,92	1,75	6,02 Цѣликъ № 33. Тамъ-же . . . . . 2' —
16					Цѣликъ № 43. Отъ меридіана Ново-Восточнаго сверстага до Воздвиженскаго гезенка съ почвы 14 до потолка 15 этажа . . . . . 2' —
17	Цѣликъ № 51. Отъ Сѣверной шахты въ востокъ за меридіанъ Софійскаго гезенка съ почвы 16 до почвы 17 этажа . . . . .	4' —		Цѣликъ № 49. Отъ Платоновскаго гезенка въ западъ съ почвы 16 до почвы 17 этажа . . . . . 2' —	
					Цѣликъ № 50. Отъ Макарьевскаго гезенка въ западъ съ почвы 16 до почвы 17 этажа . . . . . 2 —

Отсюда заключаемъ, что

§ 106. Въ западной и средней частяхъ Третьей вѣтви съ глубины 14 и до 17 этажа содержаніе металловъ не измѣнилось.

§ 107. На горизонтѣ 17 этажа существуютъ тѣ же отношенія между сущеной и разжиженной магмой, какъ и на вышележащихъ горизонтахъ.

§ 108. В восточной части Третьей вѣтви содержаніе серебра немого выше, чѣмъ въ средней части, и это показываетъ, что по направленію къ востоку также шло разжиженіе магмы, но въ болѣе слабой степени.

Наконецъ, для прочихъ вѣтвей имѣемъ:

В Ѣ Т В П.	ММ цѣлѣвковъ.	Этажи.	Аг золотниковъ.
Первая . . . . .	24	12	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Вторая . . . . .	38	15	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Вторая Южная . . . . .	47	15	3

Такимъ образомъ содержаніе въ нихъ металловъ одинаково съ Третьей вѣтвью.

По слѣдствію на 1886 годъ исчислено слѣдующее содержаніе золота въ Зырянскихъ рудахъ:

	Въ 100 пудахъ.
Въ отвальномъ кварцѣ . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> — 2 золотн.
Въ кварцѣ, отсортированномъ отъ руды . . . . .	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „
Въ убогихъ рудахъ . . . . .	5 — 6 „

Густавъ Розе \*) даетъ слѣдующее содержаніе серебра и золота въ Зырянскомъ мѣсторожденіи за то время, когда онъ его посѣтилъ въ 1829 году.

Самородокъ золота, примѣрно 7 лотовъ вѣсомъ, по анализу далъ:

золота . . . . .	60,98%
серебра . . . . .	38,33
железа . . . . .	0,33
	99,69

Охристыя руды содержали въ пудѣ 4—6 золотниковъ золотистаго серебра и около 20% = 8 фунтовъ свинца.

Такимъ образомъ разрабатывавшіяся въ то время на верхнихъ горизонтахъ охристыя руды содержали вдвое болѣе серебра, чѣмъ раз-

\*) Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Erster Band. 1837, стр. 591—592.

работывающіяся нынѣ на нижнихъ горизонтахъ колчеданистыя руды. Вслѣдствіе этого уже давно въ Зырянскомъ рудникѣ составилось мнѣніе, что *руды на верхнихъ горизонтахъ были богаче серебромъ и что при переходѣ изъ охристыхъ въ колчеданистыя стали убоже.*

Такъ М. Васовъ \*) говоритъ:

„Замѣчательно, что охристыя руды, превращаясь въ колчеданистыя, дѣлаются бѣднѣе серебромъ и свинцомъ, такъ что отдѣльно добывать и сортировать колчеданы не выгодно и только въ смѣшеніи съ собственнo серебряными рудами они вдутъ въ сортировку.

Франго 2 и Ярославцевъ \*\*) говорятъ:

„Самыя богатія руды содержать въ себѣ углекислыя соединенія металловъ; переходъ же ихъ въ сѣрнистое состояніе служитъ признакомъ неблагонадежности, потому что сѣрнистыя соединенія гораздо бѣднѣе содержаніемъ металла“.

„галмеей, часто входящій въ составъ самыхъ рудъ, дѣлаетъ ихъ убоже содержаніемъ металловъ“.

Въ разныхъ мѣстахъ рудника оставлены отъ прежняго времени невынутыми цѣлыя части мѣсторожденія, состоящія изъ такихъ галмеевъ.

Все эти доводы указываютъ ясно, что при разложеніи колчедановъ дѣйствіемъ метеорныхъ водъ, кромѣ химическаго превращенія, въ нихъ проходила перегруппировка составныхъ частей, слѣдствіемъ которой явилось раздѣленіе рудной массы на двѣ части: *охристую руду* съ богатымъ содержаніемъ серебра и свинца и *галмеей* съ убогимъ содержаніемъ тѣхъ же металловъ, но что въ общемъ

§ 109. *Нѣтъ никакихъ указаній на то, чтобы первоначальное мѣсторожденіе, т. е. не окисленное, въ верхнихъ горизонтахъ было бы богаче, чѣмъ въ нижнихъ.*

И такъ, охристыя руды, добывавшіяся на верхнихъ горизонтахъ, были богаче содержаніемъ серебра и свинца, чѣмъ колчеданистыя руды на нижнихъ горизонтахъ.

Но кромѣ этой существовала еще другая причина, по которой добывавшіяся въ прежнее время руды были богаче содержаніемъ металловъ и она заключалась въ рельефѣ горы. Именно, Рудная гора въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится мѣсторожденіе, образуетъ склонъ, покатыи въ востокъ. Вслѣдствіе этого въ самыхъ верхнихъ частяхъ близъ вы-

\*) Горный Журналъ 1861 г., стр. 460.

\*\*) Тамъ-же, стр. 320.

ходовъ могла сохраниться только западная, слѣдовательно, самая богатая часть мѣсторожденія; восточная же, бѣдная, часть здѣсь была смыта и на значительную глубину замѣщена наносомъ. Такъ какъ кромѣ того мѣсторожденіе имѣетъ склоненіе въ восточную сторону, то это дѣйствіе простирается и на значительную длину по простиранію. Такимъ образомъ на верхнихъ горизонтахъ самая бѣдная часть мѣсторожденія, находящаяся у высшей линіи склоненія, была разрушена и смыта, а осталась одна только богатая часть у лежащей линіи склоненія, которая и разрабатывалась. По мѣрѣ же углубленія рудника, когда захватывалась работами большая и большая часть мѣсторожденія по простиранію, къ богатой западной части его постепенно присоединялась убогая восточная. Въ настоящее время, когда Третья вѣтвь обнажена работами по всей своей длинѣ, бѣдныхъ рудъ приходится столько же, какъ и богатыхъ.

*К. Гривнакъ* \*) упоминаетъ неоднократно фактъ рѣзкаго уменьшенія содержанія серебра въ рудахъ при переходѣ ихъ изъ охристыхъ въ колчеданистыя, а также указываетъ, что съ самаго начала разработки рудника поставлялись на заводы руды, хотя и въ меньшемъ количествѣ, но съ содержаніемъ въ 7 золотниковъ серебра въ пудѣ, говорить:

„Не смотря, однако, на этотъ фактъ бѣдности колчеданистыхъ рудъ, относительно охристыхъ, я считаю нерациональнымъ предположеніе о постепенномъ обѣднѣніи рудъ, съ удаленіемъ въ глубь, потому что оно до настоящаго времени не основано ни на какихъ положительныхъ данныхъ. . . . .“

„Охристыя руды суть ничто иное, какъ тѣ же естественно обогащенные колчеданистыя руды“.

Я съ своей стороны вполне раздѣляю взглядъ *Гривнака* и въ подтвержденіе его могу привести тотъ фактъ, что на верхнихъ горизонтахъ рудника оставлено отъ прежняго времени невынутымъ большое количество галмеевыхъ рудъ съ весьма убогимъ содержаніемъ, которыя ясно доказываютъ, что

§ 110. При процессъ разложенія колчедановъ дѣйствіемъ метеорныхъ агентовъ происходило естественное обогащеніе рудъ серебромъ.

Чтобы представить болѣе наглядныя доказательства этого процесса, обратимся къ анализамъ *охристыхъ рудъ* Зыряновскаго мѣсторожденія. Въ „Горномъ Журналѣ“ 1884 года профессоромъ *Н. Тосса*

\*) *Горный Журналъ* 1873 г., Т. II, № 5 и 6, стр. 203.  
МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА. Ч. 11.

опубликовано 10 анализов охристых руд Зырянскаго мѣсторожденія. Но для нашихъ разсужденій воспользуемся изъ нихъ только четырьмя, а именно анализами 5, 6, 7 и 10, какъ относящимся къ рудамъ, взятымъ изъ определенныхъ мѣстъ рудника. Содержаніе кремнезема, выраженное въ процентахъ, въ нихъ показано:

Анализы.	Содержаніе кремнезема въ %.	Изъ какихъ мѣстъ руда взята.
5	31,03	Свинцовая руда въ 1-ой вѣтви у Александровскаго гезенка на 12 этажѣ *).
6	35,56	Свинцовая руда у Софійскаго гезенка на 13 этажѣ. 3-ья вѣтвь.
7	30,98	Свинцовая руда съ 3-ей вѣтви около Покровской шахты.
10	30,43	Свинцовая руда съ 12 этажа на 1-ой вѣтви у Стефановскаго гезенка 1878 года.
Среднее	$\frac{128,29}{4} = 32,00\%$	

Въ колчеданистыхъ же рудахъ нижнихъ горизонтовъ рудника, для которыхъ мною лично были приготовлены генеральныя пробы, по анализамъ Барнаульской лабораторіи содержаніе кремнезема определено:

$$12,01 - 9,20 - 12,30 - 18,60 - 13,31 - 13,60 - 12,70 - 10,89 \text{ и } 15,85\%.$$

$$\text{Среднее } \frac{118,29}{9} = 13,15\%.$$

Отношеніе содержанія кремнезема въ колчеданистыхъ рудахъ къ содержанію его въ охристыхъ рудахъ среднимъ числомъ составляетъ

$$\frac{13,15}{32,00} = 0,41$$

И такъ,

§ 111. Содержаніе кремнезема въ охристыхъ рудахъ больше чѣмъ въ два раза превышаетъ содержаніе его въ колчеданистыхъ рудахъ.

Но такъ какъ причинъ къ увеличенію въ рудѣ содержанія кремнезема путемъ доставленія его извнѣ не было, напротивъ, часть его могла при дѣйствіи углекислыхъ метеорныхъ водъ раствориться и удалиться, то заключаемъ, что

§ 112. Увеличеніе процентнаго содержанія кремнезема въ охристыхъ рудахъ, а вмѣстѣ съ нимъ увеличеніе содержанія серебра и

\*) Александровскій гезень находится на Второй вѣтви.



свинца и уменьшеніе содержанія цинка произошло на счетъ остальныхъ составныхъ частей руды, которыя были частью растворены и удалены, частью переведены въ новыя соединенія.

Изъ этого слѣдуетъ, что то количество серебра и свинца, которое заключается въ охристыхъ рудахъ, соответствуетъ не дѣйствительному вѣсу руды, а въ отношеніи

$$\frac{32,00}{13,15} = 2,43$$

разъ большему. Поэтому, чтобы опредѣлить первоначальное содержаніе въ рудѣ серебра и свинца, т. е. то, которое было въ ней въ ея колчеданистомъ состояніи, нужно цифры анализа охристыхъ рудъ помножить на 0,41. Тогда для приведенныхъ *Н. Юсса* анализъ получимъ:

Анализъ.	Серебра золотниковъ.	Свинца фунтовъ.
5	$0,41 \times 4 = 1,64$	$0,41 \times 8^1/2 = 3,43$
6	$0,41 \times 4^1/2 = 1,87$	$0,41 \times 8^3/4 = 3,43$
7	$0,41 \times 4^1/2 = 1,64$	$0,41 \times 4 = 1,64$
10	$0,41 \times 3^3/4 = 1,28$	$0,41 \times 7^1/2 = 3,07$

Откуда еще разъ заключаемъ, что

§ 109. Нѣтъ повода предполагать, чтобы содержаніе серебра и свинца въ первоначальномъ колчеданѣ на верхнихъ горизонтахъ было бы больше, чѣмъ на нижнихъ.

Если и остальные числа изъ таблицы *Н. Юсса* помножить на 0,41 и сравнить полученныя величины съ таковыми для колчеданистыхъ рудъ, то можно вывести законы, по которымъ совершается переходъ рудъ изъ охристыхъ въ колчеданистыя.

Лухта,  
Сиб. губерніи  
7 Мая 1893 г.



## ЧЕРТЕЖИ.

Къ сей статьѣ приложено шесть таблицъ чертежей, изображающихъ детальныя геогностическія планы Зырянскихъ рудныхъ жилъ, а именно:

*Табл. 5*—Третья вѣтвь на 15 и 16 этажахъ (вторая и третья части Платоновскаго сѣуженія, первая и вторая части Георгіевскаго раздува).

*Табл. 6*—Третья вѣтвь по 14 этажу (Софійское выклиниваніе, Платоновское сѣуженіе и Георгіевскій раздувъ).

*Табл. 7*—Георгіевскій раздувъ Третьей вѣтви на 15 и 16 этажахъ: вторая, третья, четвертая и пятая части.

*Табл. 8*—Тоже: пятая, шестая, седьмая и восьмая части.

*Табл. 9*—Ново-Восточный квершлагъ на горизонтѣ 15 этажа.

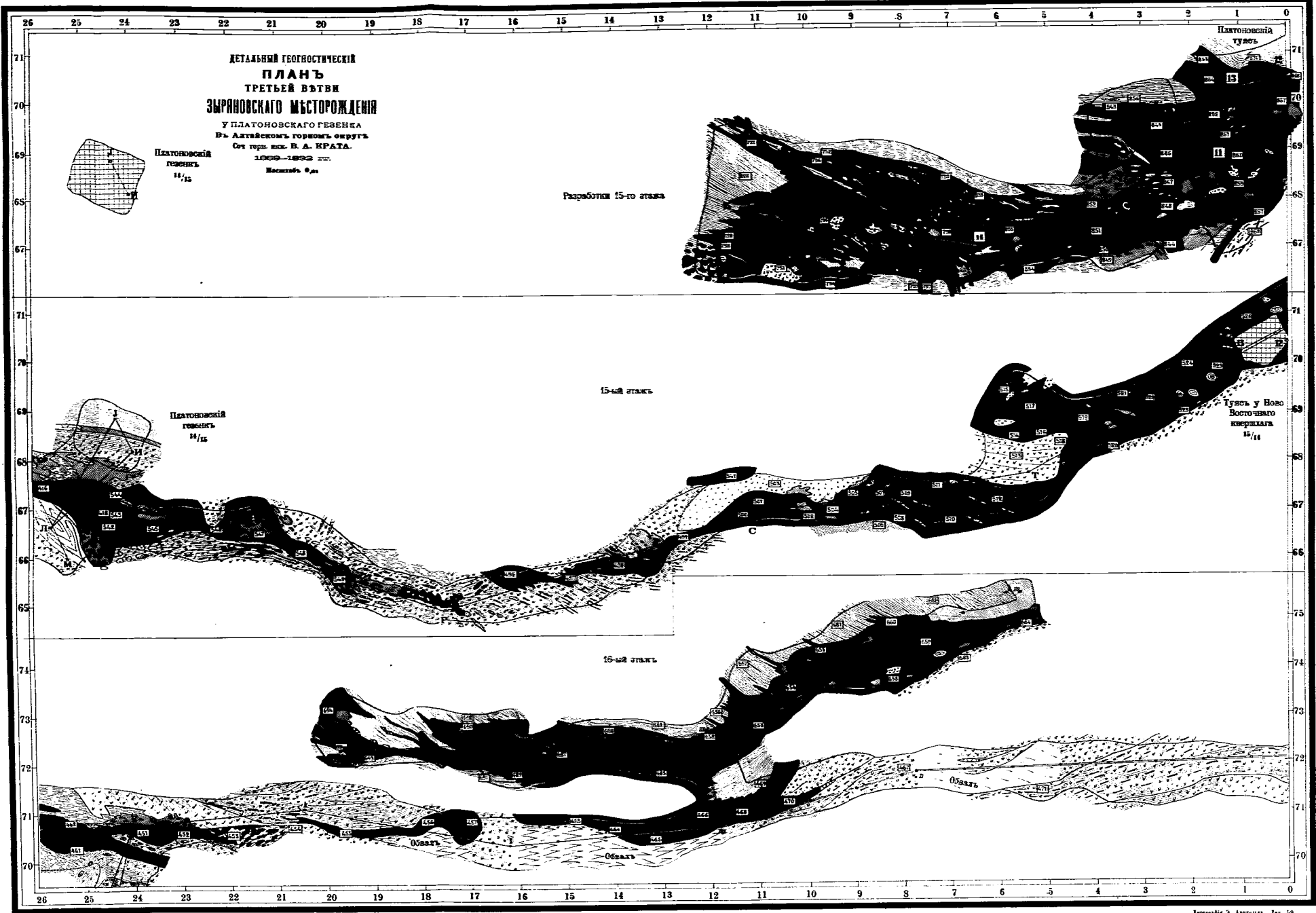
*Табл. 10*—Ново-Восточный квершлагъ, Третья, Вторая и Первая вѣтви на горизонтѣ 14 этажа.

Упоминаемая здѣсь геогностическая карта Зырянской Рудной горы будетъ приложена къ двѣнадцатой части «Маркшейдерской практики», а объясненіе чертежамъ табл. 9 и 10 будетъ дано въ одной изъ слѣдующихъ частей.

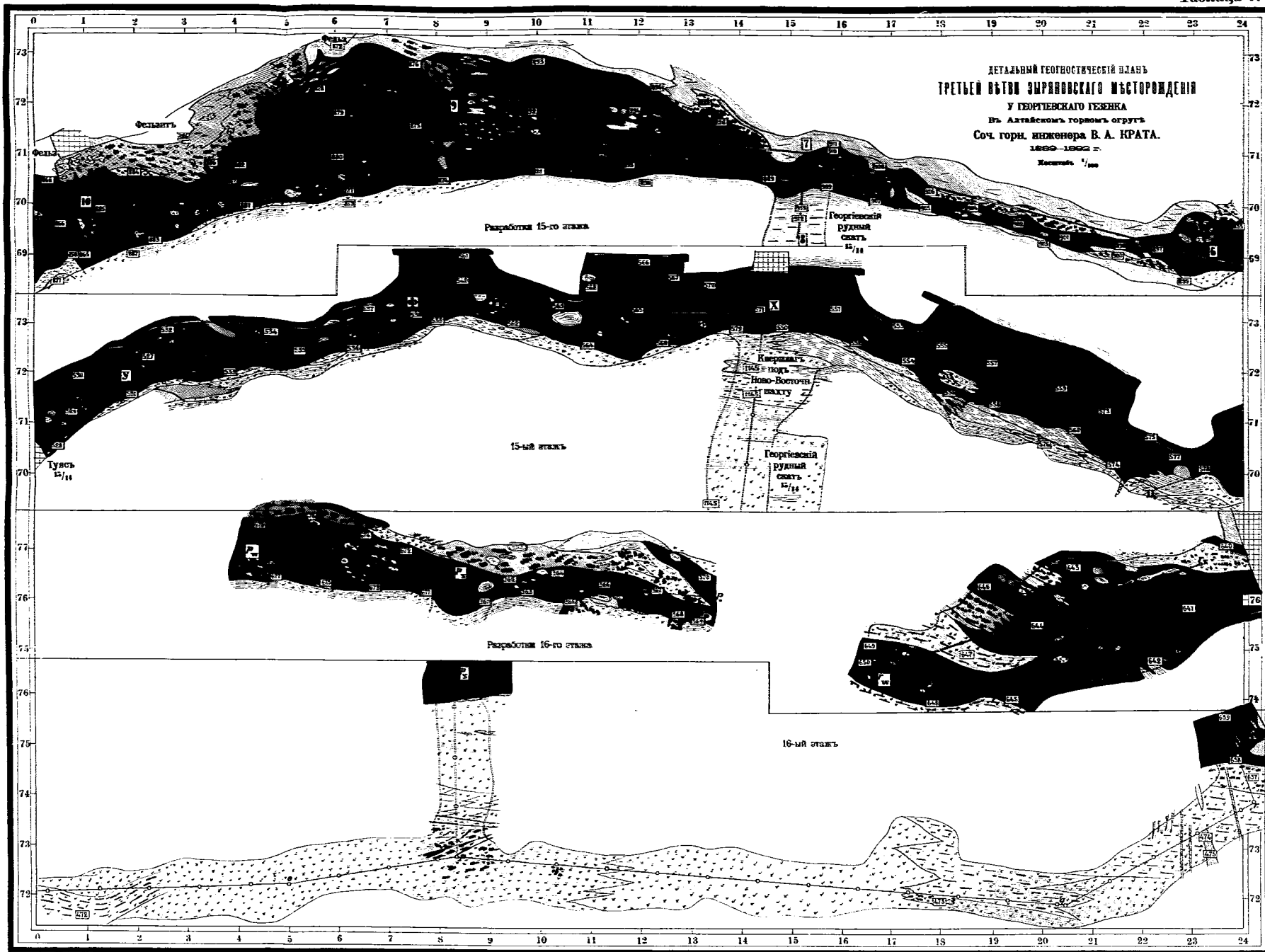


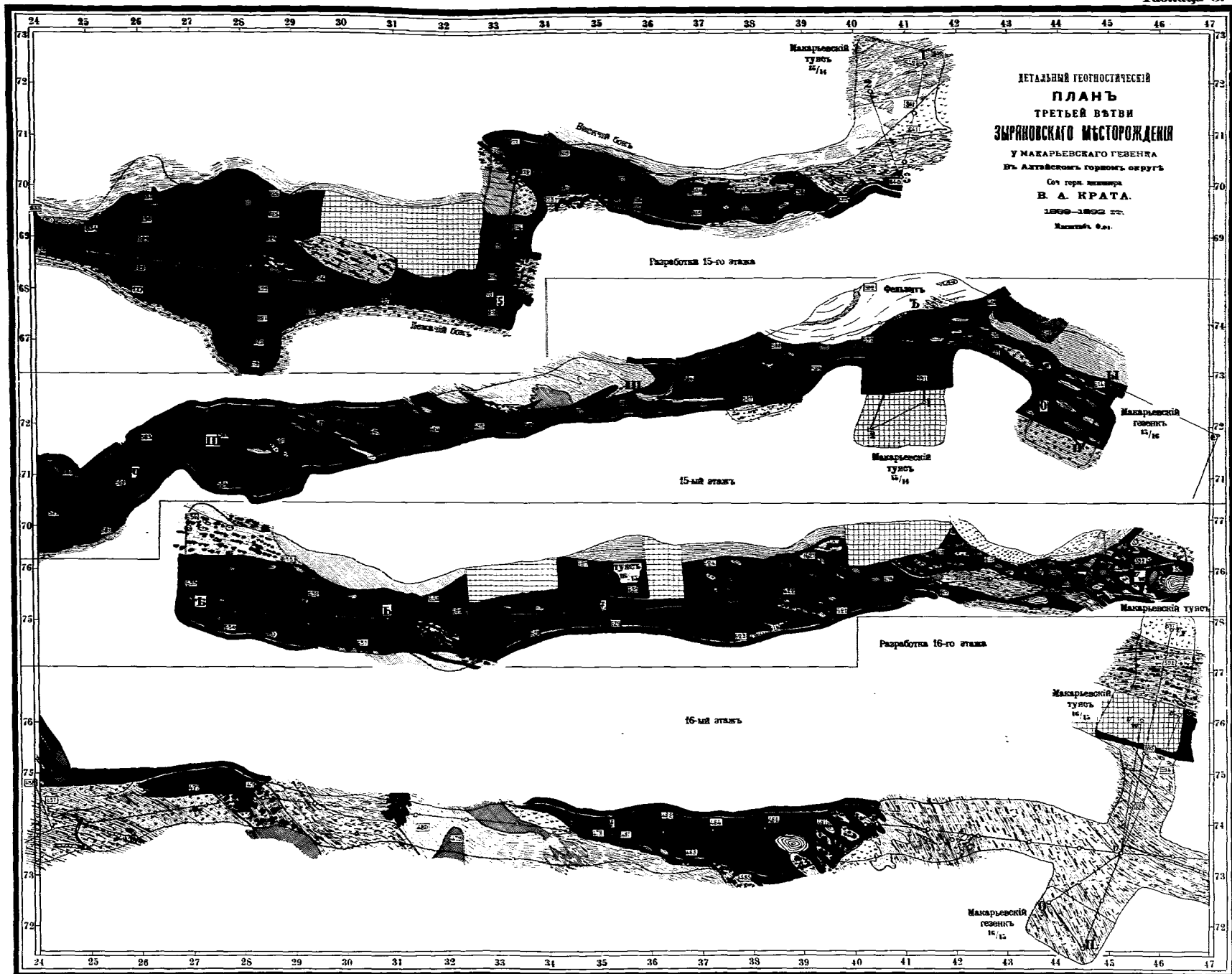
## ОПЕЧАТКИ.

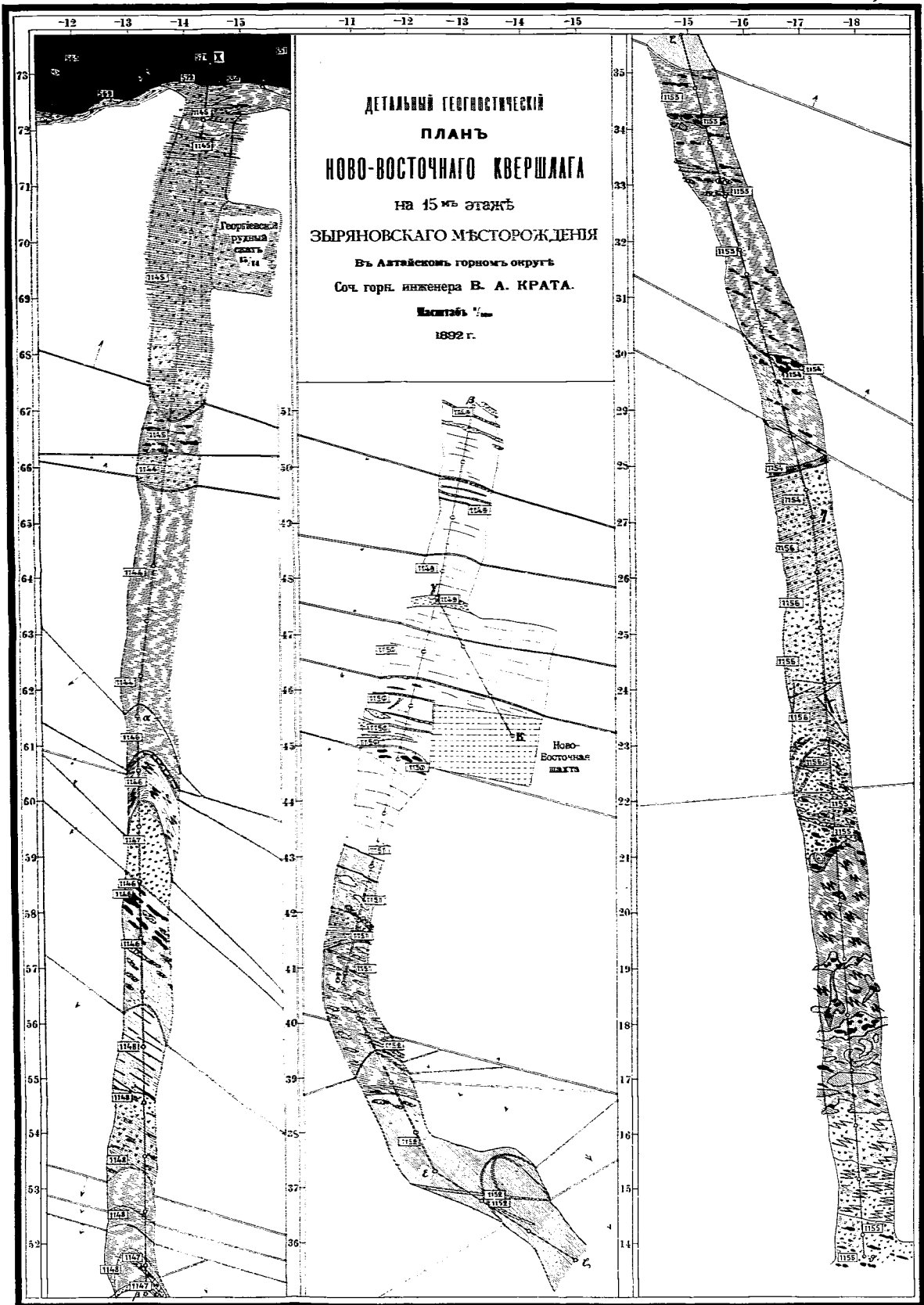
ЧАСТИ Маркшейдер- ской практик.	Страницы.	Стрелк.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
X	20	17 сверху	<i>фельзитово-ротовой породы</i>	<i>фельзитово-ротовиковой породы</i>
XI	2	4 снизу	такой и другой породы	той и другой породы
»	3	1 сверху	то лава послѣднихъ	то лава послѣдней
»	49	4 снизу	отъ нея переходить къ нижней	отъ нея переходить къ нижней



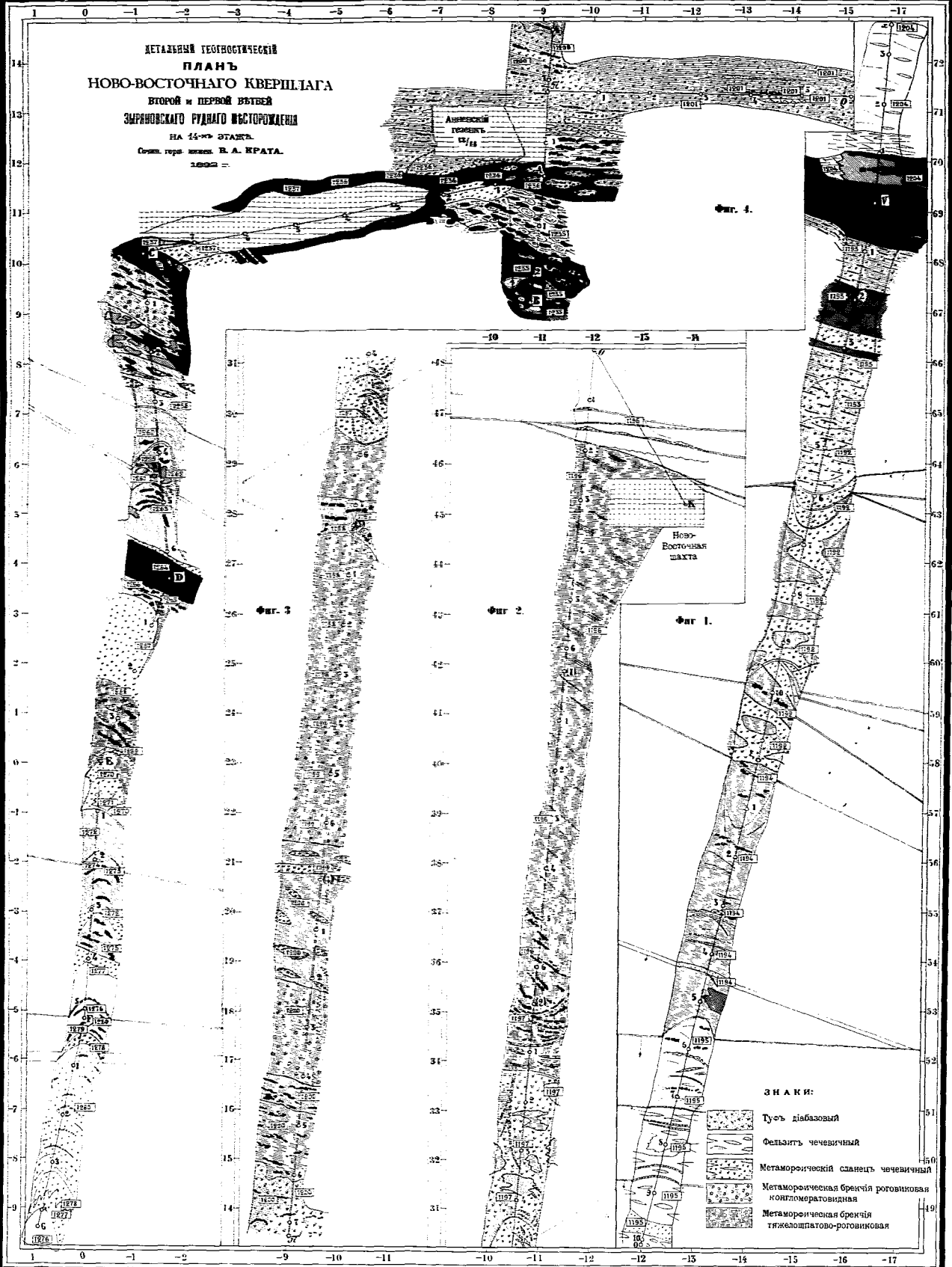








ДЕТАЛЬНЫЙ ГЕОСТРАТИЧЕСКИЙ  
**ПЛАНЪ**  
 НОВО-ВОСТОЧНАГО КВЕРШЛАГА  
 ВТОРОЙ И ПЕРВОЙ ВѢТВЕЙ  
 ЗМЯЧИНОВСКАГО РУДНАГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
 НА 14-Ю ЭТАЖЪ.  
 Сочин. геол. вѣдѣн. В. А. КРАТА.  
 1899г.





# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

---

## Часть XII.

ПОДЗЕМНАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ВЪ ЗЫРЯНОВСКОМЪ РУДНИКѢ, ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКѢ И МАСЛЯНСКОЙ ШТОЛЬНѢ ВЪ ПЕРИОДЪ 1888—1891 Г.Г.

---

СЪ ПРИЛОЖЕНИЕМЪ ГЕОНОСТИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ЧЕТЫРЕХЪ ЛИСТАХЪ И ДВУХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

---

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. КРАТА.**

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Э. Арагольда, Литейный проспектъ, № 59.

1893.

# **МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.**

---

**СОБРАНИЕ СТАТЕЙ**

**ИЗЪ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА**

**ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГЪ.**

---



# ЧЕРТЕЖИ.

КЪ XII ЧАСТИ ПРИЛОЖЕНЫ:

Геогностическая карта Зыряновской Рудной горы генеральной маркшейдерско-геогностической съемки въ периодъ 1888—1891 г.г. Масштабъ 0,001. Изд. 1893 г. — На 4 листахъ.

Детальные геогностическіе планы съемки 1890 г. въ масштабѣ 0,01:

*Табл. А.* — Второй этажъ Царево-Александровскаго прииска. — На 1 листѣ.

*Табл. В.* — Третій, четвертый и пятый этажи Царево-Александровскаго прииска съ частью квершлага, проведеннаго изъ Покровской шахты Зыряновскаго рудника на 10 этажѣ. — На 1 листѣ.

## О ПЕЧАТКИ.

ЧАСТИ Маркшейдер- ской практики.	Страницы.	Строки.	Напечатано.	Слѣдуетъ.
XI	131	1 снизу	изъ охристыхъ въ колчеданистыя	изъ колчеданнстыхъ въ охристыя
XII	35	3 снизу	340°17'	340°17' <sup>1/2</sup>
	71	4 сверху	(C)AB—5S°21'37"	(C)AB—5S°21'37"
	81	24 сверху	IX <sub>pr</sub> (XI)—3,7694	IX <sub>pr</sub> (XI)—0,7694
	93	3 сверху	∠ ACB=14°28'S'	∠ ACB=14°28'S"
	104	26 табл.	<i>Въ послѣднихъ двухъ столбцахъ неясно вышло:</i>	
	107	28 табл.	<i>Тожѣ.</i>	13,6004 (—1,2805) 5,9733
	108	29 табл.	<i>Тожѣ—въ первомъ и послѣднихъ двухъ столбцахъ.</i>	(—1,6484) 4,5946 5,4447
	112	30 табл.	<i>Тожѣ—въ третьемъ столбцѣ.</i>	2,8660 3,4394 2,4744 3,0626
	113	31 табл.	<i>Тожѣ—въ третьемъ и послѣднихъ двухъ столбцахъ.</i>	0,4071 1,1991
	115	32 табл.	<i>Тожѣ—въ третьемъ и седьмомъ столбцахъ.</i>	0,4754 1,3487 3,8017 (—4,4324)
	116	33 табл.	<i>Тожѣ—въ седьмомъ и восьмомъ столбцахъ.</i>	(—0,9384) (—3,0320) (—0,7389)
	118	2 снизу	∠ v(II)(D)=72°58'15"	1,8431 1,2448 63,4634
	123	1 сверху	∠ v(II)(D)=73°58'15" CD	∠ v(II)(D)=73°58'15" C(D)

Кромѣ того печатки помѣщены въ концахъ VII и XI частей.

# ПОДЗЕМНАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ВЪ ЗЫРЯНОВСКОМЪ РУДНИКЪ, ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКЪ И МАСЛЯНОЙ ШТОЛЬНЪ ВЪ ПЕРИОДЪ 1888—1891 Г.Г.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Хотя при современномъ состояніи Маркшейдерскаго Искусства съемки въ подземныхъ выработкахъ достигли большаго совершенства и могутъ производиться съ тою же степенью точности, какъ и на поверхности, а нѣкоторыя маркшейдерскія работы, и именно измѣреніе вертикальныхъ разстояній, благодаря отсутствію въ подземныхъ выработкахъ рефракціи и другимъ благоприятнымъ причинамъ, могутъ производиться съ еще большею степенью точности, чѣмъ на поверхности, но въ примѣненіи на практикѣ, по мѣрѣ того, какъ горныя разработки идутъ впередъ, также и въ съемкахъ требуются постоянныя усовершенствованія, оставляющія всегда открытымъ еще обширное поле для дальнѣйшей изобрѣтательности маркшейдера.

Съ развитіемъ горныхъ работъ маркшейдерскія съемки принимаютъ серьезный и сложный характеръ: исходныя точки съемокъ болѣе и болѣе удаляются отъ передовыхъ разработокъ; привязка каждой новой съемки къ начальнымъ пунктамъ требуетъ прохожденія съ инструментомъ большихъ разстояній, какъ по вертикальному, такъ и по горизонтальному направленіямъ; постоянно осѣдающія закладки дѣлаютъ недоступными точки прежнихъ лѣтъ и требуютъ изготовленіе новыхъ, которыя въ свою очередь необходимо связывать какъ со старыми, такъ и съ новыми съемками. Такимъ образомъ маркшейдерскія съемки обращаются въ очень сложныя геометрическія задачи. Для рѣшенія ихъ недостаточно составленія одной лишь построенной по координатамъ геометрической сѣти рудника. Параллельно съ геометрической необходимо производить также геогностическую съемку и связывать ихъ между собою, т. е. изобра-

жать какъ въ планахъ, такъ и въ вертикальныхъ разрѣзахъ, формы залеганія въ совмѣщеніи съ геометрическою сѣтью.

При такихъ условіяхъ задачи маркшейдера чрезвычайно усложняются; количество маркшейдерскихъ съемокъ въ каждомъ рудникѣ или копи ежегодно увеличивается; трудность работъ и отвѣтственность маркшейдера вслѣдствіе углубленія выработокъ также возрастаютъ. Время же, предоставляющееся для съемокъ, ограничивается тѣмъ, что, какъ въ главныхъ ходахъ, такъ и въ наиболѣе важныхъ забояхъ работы производятся обыкновенно непрерывно въ теченіе круглыхъ сутокъ, и потому подобныя мѣста поступаютъ въ распоряженіе маркшейдера только на короткое время; напимѣръ, между смѣнами, ночью или на праздничные дни. Отсюда ясно, что на сколько съ развитіемъ горныхъ работъ увеличивается потребность въ точности маркшейдерскихъ съемокъ, на столько же увеличивается и потребность въ быстротѣ ихъ исполненія. При такихъ условіяхъ маркшейдерскія съемки становятся очень чувствительными къ приѣмамъ и инструментамъ, применяемымъ для ихъ исполненія, и требуютъ въ этомъ отношеніи столь же постоянное усовершенствованіе, какъ и въ теоретическомъ направленіи. При желаніи содѣйствовать развитію этой части, а въ особенности отрасли геогностическихъ съемокъ, я счелъ полезнымъ подѣлиться съ горными людьми добытыми мною на этомъ поприщѣ въ теченіе моей довольно продолжительной практики результатами и съ этою цѣлью предпринять предлагаемый трудъ подъ его общимъ заглавіемъ „Маркшейдерская практика“. Но такъ какъ не всѣ, кто можетъ интересоваться моею работою, имѣютъ достаточно времени, чтобы прочесть всѣ ея части, то я намѣренъ изложить здѣсь вкратцѣ сущность того, о чемъ было говорено раньше и сказать нѣсколько словъ о томъ, что будетъ слѣдовать далѣе.

*Общій обзоръ предыдущихъ статей, изложенныхъ въ одиннадцати частяхъ.*

Въ первой части помѣщены результаты своеобразной триангуляціи съ постоянными точками, устроенными на лохштейнахъ и на естественныхъ выходахъ горнокаменныхъ массъ въ чрезвычайно гористой мѣстности, гдѣ на небольшомъ сравнительно протяженіи, около 2½ верстъ, подъемъ доходитъ до 354 саженъ. Отсутствие свободного вида, благодаря многимъ логомъ, прорѣзывающимъ Облакстную гору, придаю совершенно особенный характеръ этой съемкѣ и показало, какъ надо работать въ подобныхъ случаяхъ, если имѣется въ виду на основаніи исполненной триангуляціи выяснитъ внутреннюю стратиграфію мѣсторожденія и получить необходимыя данныя для заложенія новыхъ горныхъ работъ на точныхъ основаніяхъ.

Во второй части изложена подземная съемка 2-го Заводинскаго рудника, хотя и не отличающаяся обширностью размѣровъ, но имѣющая своеобразный характеръ, обусловленный тѣмъ, что кромѣ цѣлей, для которыхъ производи-

лась и поверхностная триангуляция, она должна была служить основанием слѣдовавшей затѣмъ геогностической съемки и цѣлаго ряда математическихъ упражненій, изложенныхъ въ III, IV и V частяхъ сочиненія. Специальнаго трактата геогностической съемкѣ я не посвятилъ, и способы ея производства изложилъ попутно вмѣстѣ съ другими разсужденіями, отчасти въ III и IV частяхъ, а главнѣйшіе въ VIII и IX. На сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ въ русской литературѣ объ этомъ предметѣ ничего не было и такъ какъ вромѣ того эти части моей работы могутъ служить основаниемъ къ развитію отрасли геогностическихъ съемокъ, какъ отдѣла Маркшейдерскаго Искусства, то онѣ изложены съ достаточною подробностью. Среди геогностическаго описанія Заводинскаго мѣсторожденія можно на примѣрахъ наглядно ознакомиться съ употребленными мною способами геогностической съемки и добытыми ею результатами.

Въ третьей и четвертой частяхъ сочиненія изложено, какимъ образомъ посредствомъ вывода частныхъ простираний и паденій плоскостей треугольниковъ, соединяющихъ внутри рудника точки, принадлежащія опредѣленнымъ геометрическимъ мѣстамъ, возможно при недостаточномъ количествѣ выработокъ рѣшать вопросы о принадлежности тѣхъ или другихъ точекъ къ извѣстнымъ жиламъ или трещинамъ. Примѣняя къ жиламъ и трещинамъ Заводинскаго мѣсторожденія уравненія плоскостей, указанъ простѣйшій способъ для опредѣленія ихъ простираний и паденій, а также пояснено, какимъ образомъ можно вести триангуляцію подземныхъ поверхностей жилъ и трещинъ подобно наземнымъ поверхностямъ вѣшняго рельефа.

Въ пятой части на примѣрѣ показано составленіе на аналитическихъ началахъ цѣлаго проекта развѣдки и разработки мѣсторожденія, въ которомъ опредѣлены посредствомъ координатъ относительныя положенія нѣкоторыхъ точекъ. Тамъ же рѣшенъ вопросъ, какъ можно по данному простиранию и паденію линіи вывести ея уравненіе и обратно, изъ уравненія линіи найти ея простираніе и паденіе, а также примѣнены полученные для этого формулы къ рѣшенію многихъ задачъ.

Въ шестой части помѣщена физическая теорія вѣрныхъ сдвиговъ, къ которой я пришелъ путемъ аналитическихъ разсужденій, изложенныхъ въ третьей и четвертой частяхъ. Эта теорія служила основаниемъ геогностическаго описанія Заводинскаго мѣсторожденія, помѣщеннаго нами въ „Горномъ Журналѣ“ \*). Въ свою очередь при изложеніи геогностическаго строенія мѣсторожденія она была повѣрена степенью вѣрности того, что изъ нея было выведено путемъ теоретическимъ, съ тѣмъ, что было наблюдаемо въ натурѣ.

Такимъ путемъ я пришелъ къ открытію въ Заводинскомъ мѣсторожде-

\*) См. 1891 годъ, т. I, № 3, стр. 331.

ни сложных и переплетающихся сдвиговъ. Кромѣ того, путемъ изученія явленій раздробленія и туфизированія я пришелъ къ существованію въ немъ брекчьевыхъ и туфовыхъ мѣшковъ, какъ къ частнымъ случаямъ вѣрныхъ сдвиговъ. Вотъ въ этомъ то дальнѣйшемъ развитіи и помѣщена здѣсь въ шестой части теорія вѣрныхъ сдвиговъ. Переплзгать въ Маркшейдерской практикѣ то геогностическое описаніе, которое помѣщено было въ „Горномъ Журналѣ“, имѣя теперь въ рукахъ теорію сдвиговъ въ болѣе обработанномъ видѣ, едва ли было бы цѣлесообразнымъ. То, что осталось тамъ не вполне разъясненнымъ, теперь, послѣ открытія переплетающихся вѣрныхъ сдвиговъ, само собою разъясняется. Кромѣ того, посредствомъ теоріи переплетающихся трещинъ упрощается объясненіе тѣхъ случаевъ вѣрныхъ сдвиговъ, которые по чрезвычайной ихъ сложности и недостаточному количеству проведенныхъ выработокъ съ перваго раза представляются совершенно лишенными какой либо законности.

Дальнѣйшее описаніе Заводинскаго мѣсторожденія съ болѣе широкимъ взглядомъ на образованіе вѣрныхъ трещинъ, какъ мы говорили, помѣщено въ восьмой и девятой частяхъ. Здѣсь на каждомъ шагѣ повѣряются наши теоретическія соображенія и замѣчательное согласіе выводовъ теоріи съ наблюдаемыми въ натурѣ фактами болѣе и болѣе оправдываетъ пользу примѣненія Маркшейдерскаго Искусства къ Геологін. Оно показываетъ ясно, что вычисленіе координатъ точекъ, дѣлаемое для заложенія новыхъ горныхъ работъ, не должно составлять конечной цѣли маркшейдерской съемки; полученные математическіе результаты должны служить кромѣ того къ отысканію новыхъ геологическихъ фактовъ, къ дальнѣйшему анализу ихъ путемъ вычисленій и комбинированія результатовъ. Этимъ путемъ открывается возможность глубже проникнуть въ сущность самихъ по себѣ обыкновенныхъ и на каждомъ шагѣ наблюдаемыхъ явленій, которыя могутъ служить къ выводу сложныхъ геологическихъ фактовъ, постигаемыхъ только при самомъ глубокомъ сосредоточіи. Обнаруженіе существованія въ корѣ земной вѣрныхъ трещинъ, вѣрныхъ жилъ и вѣрныхъ сдвиговъ есть плодъ подобныхъ изслѣдованій. Недостатокъ нашихъ силъ и недостатокъ времени, въ теченіе котораго мы можемъ сосредоточиваться надъ каждымъ предметомъ, заставляютъ насъ въ эти самые интересныя и самые плодотворныя для науки моменты отрываться отъ начатаго дѣла и приниматься за новое. По этимъ же причинамъ и мое геогностическое описаніе Заводинскаго мѣсторожденія остается еще далеко незаключеннымъ. Часть его помѣщена въ „Горномъ Журналѣ“, часть здѣсь, а остальному, можетъ быть, и вовсе не суждено явиться въ печати. Безграничная природа придаетъ и нашимъ работамъ неоконченный характеръ, когда мы пытаемся глубже проникнуть въ сущность наблюдаемыхъ въ ней явленій.

Приступая къ изложенію Зыряновской съемки, въ седьмой части Маркшейдерской Практики я описалъ еще другую триангуляцію, также основан-

ную на постоянных точках и имѣвшую главною цѣлью опредѣленіе рельефа Зырянской Рудной горы и соотношеній наблюдаемыхъ въ ней жилъ къ таковымъ Зырянскаго мѣсторожденія и Царево-Александровскаго прииска. Поэтому она произведена не только со всею требующеюся для означенной цѣли точностью, но кромѣ того, имѣя въ виду исполнить вслѣдъ за тѣмъ детальную геогностическую съемку. Не знаю, удастся ли подробно описать употребленный мною методъ для съемки породъ въ искусственныхъ разрѣзахъ и на естественныхъ выходахъ. Но во всякомъ случаѣ на общей геогностической картѣ горы, которая приложена къ этой статьѣ, довольно ясно показанъ общій планъ подобной работы. Кромѣ того на табл. IV седьмой части пояснено, какъ производятся промѣры при детальной геогностической съемкѣ на поверхности. При изложеніи Зырянской триангуляціи я кромѣ того старался выяснитъ по возможности вопросъ о рефракціи при наблюденіи земныхъ предметовъ, такъ какъ примѣненіе таблицъ небесной рефракціи *Бесселя* меня достаточно убѣдило, что рассчитать рефракціи при наблюденіи земныхъ предметовъ не можетъ вестись по общимъ таблицамъ съ небесной рефракціей и что для этой цѣли необходимы спеціальныя изслѣдованія. Во всякомъ же случаѣ моя работа достаточно показываетъ, что даже на небольшихъ разстояніяхъ земная рефракція оказываетъ столь чувствительное вліяніе на видимое изображеніе наблюдаемыхъ предметовъ, что ею ни въ какомъ случаѣ нельзя пренебрегать. Но такъ какъ составленіемъ спеціальныхъ таблицъ рефракціи для наблюденія земныхъ предметовъ я не имѣлъ возможности заняться, то и употребилъ способъ расположенія наблюденій, при которомъ рефракція почти совсѣмъ исключается. Сущность этого способа давно извѣстна и на немъ основано опредѣленіе рефракціи изъ наблюденій.

Зырянская триангуляція будетъ мнѣ служить основаніемъ вычисленія подземной съемки и опредѣленія координатъ точекъ. Далѣе идти вычисленіями, подобно тому какъ для Заводинскаго рудника, я не намѣренъ, во первыхъ отъ того, что эта работа потребовала бы очень много времени; во вторыхъ вслѣдствіе того, что отъ нея нельзя было бы ожидать столь полезныхъ результатовъ, какъ для Заводинской съемки и вотъ по какимъ причинамъ. Хотя по своему происхожденію Зырянское мѣстороженіе одинаково съ Заводинскимъ, но по своему внѣшнему виду не имѣетъ съ нимъ ничего общаго. Только знаніе генетическаго характера того и другаго мѣстороженія можетъ дать нить для ихъ взаимнаго сравненія. Заводинское мѣстороженіе заключается въ массивной породѣ, и потому имѣетъ очень много прямолинейныхъ поверхностей; Зырянское же мѣстороженіе заключается въ сланцахъ, и потому не имѣетъ ни одной сколько нибудь значительной трещины съ прямолинейнымъ видомъ. Напротивъ, всѣ породы, а равно и самыя рудныя жилы какъ по прострацію, такъ и по паденію, волнообразно изгибаются, давая сѣдла и котловины, къ которымъ вычисленія, въ особенности



при недостаточномъ количествѣ выработокъ, врядь ли примѣнимы. Поэтому въ настоящемъ случаѣ мы ограничимся лишь вычисленіемъ координатъ точекъ подземной съемки, дальнѣйшее же примѣненіе сихъ координатъ къ отысканію сложныхъ геологическихъ фактовъ путемъ аналитическимъ пока оставимъ.

Но еще ранѣе этой работы въ десятой и одиннадцатой частяхъ Маркшейдерской Практики, хотя и не по порядку и не послѣдовательно, мы разсмотрѣли вопросъ о происхожденіи Зыряновскаго и Заводинскаго мѣсторожденій, т. е. тотъ вопросъ, которымъ мы предполагали заняться напослѣдокъ. Дѣло въ томъ, что, не рассчитывая на достаточное количество времени, я поторопился осуществить мое давнишнее желаніе высказать свой взглядъ на происхожденіе рудныхъ жилъ вообще и Зыряновскихъ въ особенности. Кромѣ того, этотъ вопросъ среди другихъ, подлежащихъ разсмотрѣнію, былъ наиболѣе интересенъ, такъ какъ представлялъ главный результатъ, къ которому я пришелъ путемъ продолжительныхъ изысканій въ Зыряновскомъ рудникѣ.

И такъ, займемся теперь изложеніемъ исполненной нами подземной геометрической съемки Зыряновскаго рудника и ближайшихъ пріисковъ. Работа эта тянулась четыре года съ 1888 по 1891 включительно, и потому по своей обширности, по моему мнѣнію, заслуживаетъ описанія. Въ каждомъ году она имѣла самостоятельный характеръ; поэтому, чтобы сохранить послѣдовательность изложенія, нужно разсмотрѣть съемку каждаго года отдѣльно. Такъ какъ кромѣ того работа эта должна будетъ служить вмѣсто официального отчета, то входящія въ нее журналы съемки будутъ изложены на столько подробно, чтобы ими можно было пользоваться при проектированіи новыхъ горныхъ работъ.

---

## Съемка 1888 года

изображена на чертежѣ *табл. I* \*). Общій характеръ ея достаточно разъясненъ въ началѣ седьмой части нашего труда, гдѣ изложены мотивы и главнѣйшія условія руководившаго ходомъ работъ. Поэтому непосредственно приступаемъ къ изложенію самой съемки. На тѣхъ же основаніяхъ, о которыхъ мы говорили уже при описаніи Заводинской съемки, и здѣсь сперва было исполнено нивелированіе, затѣмъ измѣреніе горизонтальныхъ угловъ, измѣреніе длинъ становъ и, наконецъ, геогностическая съемка. Чтобы придать нашему описанію наглядный характеръ и этимъ доставить возможность читающему послѣдовательно и просто изучить всю сѣть нашей подземной съемки, изложимъ исполненныя работы не по степени ихъ важности, а въ томъ самомъ порядкѣ, въ какомъ онѣ были произведены. Тогда шагъ за шагомъ можно будетъ слѣдить, какимъ образомъ комбинаціей самихъ по себѣ совершенно простыхъ маркшейдерскихъ приемовъ можно придти къ чрезвычайно сложнымъ геометрическимъ выводамъ.

### *Нивелированіе теодолитомъ Линке и висячими рейками Борхера*

въ горизонтальныхъ выработкахъ Зыряновскаго рудника производилось такъ же, какъ и при Заводинской съемкѣ: на среднѣй становъ, примѣрно въ равныхъ разстояніяхъ отъ конечныхъ точекъ, заблаговременно крѣпко забивались распорки и на нихъ ставился теодолитъ; въ начальной и конечной точкахъ стана подвѣшивались висячія рейки Борхера съ передвижными цѣлями \*\*).

Обыкновенная длина ихъ 0,7 сажени; употреблявшіяся же мною имѣли длину только немного болѣе 0,6 сажени, и потому представляли не малое неудобство при

\*) Геометрическіе чертежи таблицы I, II, III и IV будутъ приложены къ XIII-ой части «Маркшейдерской практики».

\*\*\*) Висячія рейки Борхера подробно описаны *Г. Тиле* въ «Горномъ Журналѣ» 1883 года, т. IV, № 12, стран. 390—392 и изображены тамъ же на табл. IX, фиг. 13.

Также въ сочиненіи *E. Borchers* «Die praktische Markscheidekunst» 1882 г., стран. 33. Ниже будемъ ссылаться на это же сочиненіе.

нивелированіи болѣе или менѣе крутыхъ выработокъ или имѣющихъ большіе и неравномерные подъемы потолка. Именно, при нивелированіи въ такихъ выработкахъ очень часто случалось, что визирный лучъ приходился ниже нижняго конца рейки, и тогда приходилось прибѣгать къ особому нарочно мною для этой цѣли заказанному наставку въ 0,2 сажени длиною. Сперва къ винту постоянной точки подвѣшивался наставокъ, затѣмъ къ наставку рейка. Такимъ образомъ нижній конецъ наставка во время измѣренія служилъ вмѣсто постоянной точки. Наставокъ изготовлялся изъ стального прута и имѣлъ видъ одинаковый съ висячей рейкой. На верхнемъ концѣ онъ обанчивался крючечкомъ, а на нижнемъ проушиной. Расстояние между точкой прикосновенія крючечка къ проушинѣ винта постоянной точки и точкой прикосновенія проушины наставка къ крючку висячей рейки равнялось въ точности 0,2 сажени. Однако снятіе рейки съ постоянной точки и вторичная подвѣска ея при помощи наставка, сопровождающаяся неизбежной перестановкой цѣли, требуетъ напрасной траты времени. Поэтому нельзя не признать, что рейки въ 0,7 сажени длины въ настоящемъ случаѣ были бы несравненно удобнѣе, чѣмъ въ 0,6 сажени \*).

Что касается установки внутри рудника инструмента на распоркѣ, а не на треножнѣ, то объ этомъ предметѣ нужно сказать слѣдующее. Употребленіе деревяннаго треножнаго штатива для установки внутри рудника нивелира или теодолита я считаю безусловно непригоднымъ, вслѣдствіе того, что при ходьбѣ по почвѣ выработокъ инструментъ, стоящій на штативѣ, подвергается сотрясенію и выходитъ изъ горизонтальнаго положенія, чѣмъ нарушается правильность измѣренія. Это имѣетъ мѣсто не только тогда, если его приходится устанавливать на помость, настланную на почвѣ выработки, но и тогда, если онъ становится на самую почву. Именно, почва выработокъ, проведенныхъ какъ въ твердыхъ горнокаменныхъ, такъ и въ мягкихъ породахъ, всегда покрывается болѣе или менѣе толстымъ слоемъ натоши. Она состоитъ частью изъ грязи, пристающей къ ногамъ рабочихъ и разносимой ими по выработкамъ, частью изъ крохъ пустыхъ породъ и руды, падающихъ съ откаточныхъ приборовъ; но главнѣйше изъ щепокъ, получающихся при крѣпленіи выработокъ и другихъ работахъ. Благодаря послѣдней составной части, она обладаетъ нѣкоторою упругостью и способностью въ большей или меньшей степени передавать сотрясенія. Кромѣ того, установку на треножномъ штативѣ я считаю неудобной еще въ слѣдующихъ видахъ: во первыхъ, при проходѣ мимо инструмента онъ можетъ быть легко задѣтъ ногой и приведенъ въ сотрясеніе; во вторыхъ, онъ стѣсняетъ проходъ мимо инструмента, особенно въ узкихъ и тѣсныхъ выработкахъ. Допустимъ, напримѣръ, что по снимаемой выработкѣ тянется гужемъ лѣсъ. Потребуется убраться инструментомъ прочь, иначе неминуемо онъ будетъ опрокинутъ.

\* О производствѣ нивелированія при помощи висячихъ реекъ *Боргера* изложено въ той же статьѣ *Г. Туме*, стр. 393—395 и пояснено на Таб. IX, фиг. 18.

См. также *E. Borchers*, стран. 35, фиг. 18.

Несравненно удобнѣе установка на распоркѣ. Будучи забита между обѣими боковыми стѣнами выработки или между двумя стойками какого-либо двернаго оклада, она не подвергается ни малѣйшимъ сотрясеніямъ отъ ходьбы по почвѣ и кромѣ того допускаетъ протаскиваніе мимо инструмента дѣса для крѣпленія, не трогая инструментъ съ мѣста и не нарушая его установки. Наконецъ, распорки, забиваемыя самими рабочими въ большомъ числѣ до прихода маркшейдера въ рудникъ, облегчая установку инструмента, служатъ къ значительному сбереженію времени.

Если выработки узки, то забивка въ нихъ распорокъ не представляетъ никакой трудности. Но если выработки очень широки, напримѣръ въ разработкахъ, то равнѣе забивки распорокъ нужно сдѣлать нѣкоторыя приготовленія, чтобы избѣжать очень длинныхъ распорокъ, которыя неудобны по слѣдующимъ причинамъ: во первыхъ, по тѣсотѣ выработокъ трудно доставить ихъ къ мѣсту; во вторыхъ, онѣ стоятъ дорого; въ третьихъ, онѣ очень легко подвергаются прогибу, даже отъ самаго легчайшаго прикосновенія къ поставленному на нихъ инструменту, что тотчасъ дѣлается замѣтнымъ по колебанію пузырька стоящаго на немъ уровня. Именно, въ недалекомъ одна отъ другой разстояніи, напримѣръ, въ разстояніи 0,8 сажень, необходимо предварительно забить вертикально двѣ стойки и затѣмъ уже между ними распорку.

Для укладки и переноски висячихъ реекъ я употреблялъ деревянные футляры, имѣющіе видъ трубки, изготовленной изъ цѣльнаго куска дерева. По вложеніи висячей рейки въ футляръ онъ закрывался латунной завинчивающейся крышкой. Нельзя не сознаться, что футляры эти непрактичны и вотъ по какой причинѣ. Отъ попережняго дѣйствія влажнаго и сухаго воздуха они быстро искривляются и приводятъ вдвинутую въ нихъ рейку въ согнутое положеніе. Несравненно практичнѣе было бы употребленіе для этой цѣли металлическихъ или кожаныхъ футляровъ. Они могутъ быть изготовлены на двѣ или на три рейки вмѣстѣ.

Повернувъ цѣли обѣихъ реекъ лицевой, т. е. той стороной, на которой находится новіусъ, къ нивелирному инструменту, сзади реекъ становилось по одному рабочему. Держа въ рукахъ бленды, они освѣщали отверстія въ цѣляхъ. Двое другихъ рабочихъ становились сбоку реекъ и передвигали цѣли вверхъ и внизъ по моей командѣ. Такимъ образомъ при работѣ задолжалось четверо рабочихъ. Этимъ избѣгалась надобность перехода рабочихъ подъ распорками, что для меня было бы неудобно въ двухъ отношеніяхъ: во первыхъ я самъ долженъ былъ въ тотъ-же моментъ переходить подъ распорками, чтобы, посмотрѣвъ сперва впередъ, смотрѣть затѣмъ назадъ, а потому, пережидая рабочихъ, тратилъ бы напрасно время; во вторыхъ рабочіе, при переходѣ подъ распоркою, легко могли бы ее задѣть и этимъ нарушить правильное положеніе стоящаго на ней инструмента, а то и совсѣмъ уронить, особенно если распорка была забита низко или недостаточно крѣпко.

Иногда вмѣсто четырехъ я задолжалъ только двухъ рабочихъ и одного наряд-

чика (старший рабочий). В этом случае оба рабочие свѣтили, а нарядчик передвигал цѣли и, разумеется, постоянно переходилъ подъ распорками. Наконецъ, бывали случаи, что я бралъ только двухъ рабочихъ. В этомъ случаѣ имъ обоимъ приходилось ходить впередъ и назадъ.

Распорки забивались до начала нивелированія въ предыдущую сѣтну или наканунѣ. Для этой надобности употреблялись либо толстыя горбины, остающіяся отъ распиловки лѣса, либо плахи, т. е. толстыя доски въ  $1\frac{1}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  вершковъ толщины. При употребленіи горбинъ онѣ обращались плоскою стороною къверху, а выпуклою книзу. При этомъ не было надобности нижнюю сторону горбинъ подтесывать, какъ при измѣреніи горизонтальныхъ угловъ, такъ какъ теодолитъ на распоркѣ ставился на три ножки и не закрѣплялся посредствомъ становаго винта. Очень тонкія распорки неудобны, такъ какъ гнутся отъ наложенія руки на инструментъ и нарушаютъ его горизонтальность. Особенно это замѣтно въ широкихъ штрекахъ, а также тогда, если распорка забита въ мѣстѣ пересѣченія выработокъ съ одного угла сѣтны на другой; вообще, когда распорка имѣетъ значительную длину. При забивкѣ распорокъ рабочимъ рекомендовалось обращать особенное вниманіе на крѣпость забивки и ея вѣрность. Распорка считается забитою крѣпко, если не сдвигается отъ надавливанія всѣмъ вѣсомъ рабочаго. Распорка считается забитою правильно, если удовлетворяетъ слѣдующимъ двумъ условіямъ:

1) Если она находится въ равныхъ разстояніяхъ отъ концовъ стана. Для этой цѣли рабочие берутъ съ собою цѣпь, которой замѣряются работы, а то просто отмѣряютъ средину шагами или же шельковымъ шнурочкомъ.

2) Если при смотрѣніи въ горизонтально направленную трубу поставленнаго на распорку нивелирнаго инструмента лучъ зрѣнія не упирается ни въ потолокъ, ни въ почву выработки и кромѣ того приходится нѣсколько выше нижняго конца висячей рейки. Обыкновенно въ слабонаклонныхъ и узкихъ выработкахъ и при короткихъ станахъ забивка распорокъ для нивелированія не требуетъ особеннаго искусства со стороны рабочихъ. Но для того, чтобы правильно забить распорки въ крутонаклонныхъ выработкахъ съ длинными станами и достаточно прочно укрѣпить ихъ въ широкихъ штрекахъ, нуженъ большой навыкъ со стороны рабочихъ.—навыкъ, приобретаемый только продолжительной практикой. Въ этомъ отношеніи я былъ на столько счастливъ, что съ перваго же дня съемки заручился вполне трезвыми и старательными плотниками, которые меня не оставляли и во все послѣдующее время до самаго прекращенія работъ. Поэтому въ концѣ концовъ они до того изучили приемы моей съемки, что достаточно было въ немногихъ словахъ отдать приказаніе, чтобы они поняли всѣ мои планы и все потребное приготовили бы къ слѣдующему моему приходу въ рудникъ.

Чтобы при направленіи трубы теодолита сначала на передній, а потомъ на

задний сигнал она вращалась бы в горизонтальной плоскости, нужно было ось теодолита предварительно привести в вертикальное положение. Для этого, поставив теодолит примерно по средней распорке так, чтобы был бы виден и передний, и задний сигнал, уровень, стоящий на цапфах трубы, обращением алидады около ее оси располагался над какими либо двумя установительными винтами треножника и приводился в горизонтальное положение. Затем располагался в средней между теми же двумя винтами и снова приводился в горизонтальное положение, и так до тех пор, пока наконец при полном обороте алидады пузырек его не сходил с места.

Затем, поставив на трубу теодолита другой уровень и направив ее на передний сигнал, она приводилась в горизонтальное положение, действуя находящимся при ней боковым винтом. Прикинув на глаз вид трубы, выше или ниже ее приходится цель высшей рейки, рабочему давалось указание поднять или опустить цель, пока, наконец, смотря в трубу, можно было убедиться, что горизонтальная нить ее приходилась против самого центра одного из трех круглых отверстий в цели. Тогда рабочему приказывалось закрывать цель на рейку при помощи имбьюшагося при ней нажимного винта и опустить руки. Последнее необходимо наблюдать потому, что рабочий, придерживая цель рукой, может вывести рейку из вертикального положения, и тогда цель представится выше ее истинного положения, а взятый на ней отсчет более действительного. Когда можно было убедиться, что при опускании рук положение цели не изменялось, я подходил под распорку, переходил на другую ее сторону и, подойдя к рейке, делал по укреплению на цели новый отсчет, записывал его в журнал, еще раз делал отсчет и слыхал его с написанным. Получал взгляд вперед. Затем снова возвращался к теодолиту, поворачивал его трубу на задний сигнал и продолжал те же манипуляции. Получал взгляд назад.

Для того, чтобы уничтожить погрешность, могущую произойти от несовершенной параллельности оси уровня к оптической оси зрительной трубы теодолита, по взятии отсчетов на передней и задней рейках уровень на трубе перекладывался ковычками в обратные стороны и затем наблюдения повторялись снова. Получалось еще два отсчета, а всего четыре отсчета. Разности между первыми и последними двумя отсчетами вычислялись тут же в рудник и затем из обоих разностей бралось среднее арифметическое. В случае согласных результатов теодолит переносился на следующую распорку, передняя рейка на следующую точку, а задняя на ее место. К работе я приступал с более или менее выбранным инструментом, и затем, если обнаруживалась еще какая либо неисправность, то исправлял ее во время самой съемки.

Для примера этого рода нивелирования приводимъ

**Журналъ нивелированія теодолитомъ и висячими рейками по основному штреку 14 этажа отъ Сѣверной шахты въ западъ \*) къ Утѣшительному гезенку. 20 и 26 Августа 1888 года.**

ТАБЛИЦА I.	Отсчеты на рейкахъ и разности высотъ.		Средняя разности высотъ.	По 14 этажу.	Отсчеты на рейкахъ и разности высотъ.		Средняя разности высотъ.
	I До переложения уровня.	II По переложения уровня.			I До переложения уровня.	II По переложения уровня.	
В.в. — В	0,3664	0,3654		В.в. — L	0,3375	0,3375	
В.н. — А	0,5894	0,5894		В.н. — К	0,1908	0,1908	
	(-0,2230)	(-0,2240)	(-0,2235)			0,1467	0,1467
В.в. — С	0,4246	0,4257		В.в. — М	0,4327	0,4315	
В.н. — В	0,3165	0,3180		В.н. — L	0,0922	0,0916	
	0,1080	0,1077	0,1078			0,3405	0,3399
В.в. — D	0,3687	0,3702		В.в. — N	0,5957	0,5965	
В.н. — С	0,4125	0,4125		В.н. — M	0,1144	0,1144	
	(-0,0438)	(-0,0423)	(-0,0430)			0,4813	0,4821
В.в. — E	0,5105	0,5105		В.в. — O	0,5459	0,5462	
В.н. — D	0,3667	0,3659		В.н. — N	0,4836	0,4836	
	0,1438	0,1446	0,1442			0,0623	0,0626
В.в. — F	0,4298	0,4298		В.в. — P	0,5684	0,5674	
В.н. — E	0,4669	0,4669		В.н. — N	0,2537	0,2524	
	(-0,0371)	(-0,0371)	(-0,0371)			0,3147	0,3150
В.в. — G	0,3415	0,3432			26	Августа	1888
В.н. — F	0,3819	0,3819					года.
	(-0,0404)	(-0,0387)	(-0,0395)				
В.в. — H	0,3898	0,3888		В.в. — Q	0,4436	0,4447	
В.н. — G	0,2994	0,2994		В.н. — P	0,5066	0,5069	
	0,0904	0,0894	0,0899			(-0,0630)	(-0,0622)
В.в. — I	0,2636	0,2653		В.в. — R	0,2532	0,2532	
В.н. — H	0,3128	0,3128		В.н. — Q	0,3578	0,3578	
	(-0,0492)	(-0,0475)	(-0,0484)			(-0,1046)	(-0,1046)
В.в. — K	0,3566	0,3556		В.в. — S	0,1929		
В.н. — I	0,1742	0,1732		В.н. — R	0,3364		
	0,1824	0,1824	0,1824			(-0,1435)	(-0,1435)

\*) Такъ какъ жили Зырановскаго рудника имѣютъ простираніе съ востока на западъ, то направленія работъ въ немъ принято обозначать странами свѣта.

Послѣдовательныя точки этого нивелированія изображены въ планѣ и въ вертикальной проекціи на чертежѣ *Табл. I, фиг. 1 и 2*. Изъ нихъ

Точка *A* противъ Сѣверной шахты на пересѣченіи квершлага со штрекомъ.

Точка *N* въ штрекѣ противъ руднаго ската и противъ штрека *NO* по простиранію въ востокъ.

Точка *P* противъ заработка въ сѣверь. Здѣсь въпослѣдствіи образованъ дворъ для углубленія Утѣшительнаго гезенка книзу на 16 этажъ.

Точка *R* противъ Утѣшительнаго гезенка ст. 13 на 14 этажъ.

Точка *S* у забоя въ концѣ штрека.

Въ первой графѣ стоятъ:

*В. с.      В. н.*

Это значитъ: *взглядъ впередъ* и *взглядъ назадъ*. Такъ, напримѣръ,

*В. с.* — *В* означаетъ взглядъ впередъ на точку *B*.

*В. н.* — *A* взглядъ назадъ на точку *A*.

Во второй и третьей графахъ *I* означаетъ отсчеты, взятые до —, а *II* по положеніи уровня. Подъ чертами выведены разности отсчетовъ, а въ четвертой графѣ среднія разности, которыя и были приняты въ основаніе при вычисленіи высотъ точекъ. Чтобы не ошибаться, отрицательныя разности высотъ обозначались знакомъ минусъ и для наглядности заключались въ скобки. Такъ какъ всякая ошибка въ измѣреніяхъ или вычисленіяхъ могла имѣть очень серьезныя послѣдствія, то я и позволилъ себѣ это небольшое отступленіе отъ правилъ, принятыхъ въ математикѣ для выраженія чиселъ. Опытъ меня убѣдилъ, что такое обозначеніе отрицательныхъ величинъ очень полезно своею наглядностью: знакъ минусъ самъ по себѣ можетъ остаться незамѣченнымъ, скобки же бросаются рѣзко въ глаза.

*Нивелированіе участками по шахтамъ и гезенкамъ при помощи рудничнаго теодолита, штанга \*) и вислячигъ реекъ Борхерса.*

Такъ я называю придуманный мною способъ измѣренія шахтъ и гезенковъ по частямъ, или участками. Онъ состоитъ главнѣйше въ томъ, что шахты, а также длинныя и наклонныя гезенки измѣряются не сразу по всей длинѣ, а по частямъ участками, заключающимися между каждыми двумя послѣдовательными горизонтами рудника. Иными словами, каждая часть шахты, соответствующая извѣстному этажу рудника, измѣряется отдѣльно, совершенно такъ-же, какъ измѣряются вертикальныя

\*) О штангѣ Борхерса см. статья *Г. Тиме* въ «Горномъ Журналѣ» 1872 г. №№ 5 и 6, чертежъ VII, фиг. 21 и 1883 г. Т. IV, стран. 397—405, табл. X, фиг. 20, 21, 22 и 24. Также у *E. Borchers*: стран. 37—фиг. 19, стран. 39—фиг. 20 и стран. 43—фиг. 22.



гезенки, соединяющіе два послѣдовательные горизонта: шахта можетъ быть разматриваемъ въ этомъ случаѣ какъ бы состоящей изъ цѣлаго ряда гезенковъ, расположенныхъ по одной линіи. Разница будетъ заключаться только въ томъ, что каждый гезенкъ имѣетъ свой потолокъ, въ которомъ можно устроить постоянную точку; участки же шахты, заключающіеся между каждыми двумя послѣдовательными горизонтами, раздѣляются между собою мысленно. Но если пожелаемъ примѣнить къ нимъ тотъ же способъ измѣреній, какъ и для гезенковъ, то можемъ надъ каждымъ участкомъ устроить искусственный потолокъ. Стоить только поперекъ шахты прибить распорку и въ нее ввернуть винтъ. Применимъ на самомъ дѣлѣ, какъ производится измѣреніе гезенковъ.

Чтобы опредѣлить вертикальную длину гезенка, можно въ потолокъ и почвъ его устроить постоянныя точки и измѣрить разстояніе между ними. Но такъ какъ по гезенку производится спускъ руды и дѣса, то устройство постоянной точки въ самой почвѣ его неудобно. Такая точка, во-первыхъ, не можетъ сохраниться на долго, во-вторыхъ, будетъ постоянно закрыта камнемъ. Въ потолокъ гезенка, слѣдовательно на вышележащемъ горизонтѣ, устроить постоянную точку не только вполнѣ удобно, но даже необходимо для углобрныхъ измѣреній, такъ какъ въ самомъ гезенкѣ неизбеженъ спускъ для этой цѣли одного или двухъ отвѣсовъ.

Въ Алтайскомъ горномъ округѣ въ видахъ безопасности рабочихъ принято потолоки гезенковъ, будутъ ли они состоять изъ твердой или мягкой породы, во всякомъ случаѣ закрѣплять крѣпью. Для этого по угламъ гезенка ставятся стойки, на нихъ кладутся подхваты, а на подхваты наватывается вкатникъ. Для передачи на эту крѣпь давленія породы, а если его нѣтъ, то чтобы его вызвать искусственно, между крѣпью и потолкомъ выработки туго загоняются клинья. Для цѣлей съемки вкатникъ убирается вполнѣ или отчасти и затѣмъ постоянныя точки устраивались въ самой твердой породѣ.

Но и эти точки не могутъ считаться долговѣчными. Дѣло въ томъ, что надъ гезенками ставятся рабочіе, какъ для водоотлива, такъ и на воротокъ, и потому устроенныя здѣсь постоянныя точки будутъ на ихъ глазахъ. Забурки, разумеется, не могутъ быть уничтожены, но винты легко могутъ быть вывернуты. До поры до времени этими точками, конечно, можно пользоваться. Но чтобы сохранить результаты съемки на болѣе продолжительный срокъ, необходимо кромѣ этихъ точекъ имѣть еще, по крайней мѣрѣ, по одной точкѣ въ квершлагахъ и штрекахъ, подходящихъ къ гезенку, а именно: одну точку противъ гезенка на выше-, а другую противъ гезенка на вышележащемъ горизонтѣ. Тогда наша задача сведется къ опредѣленію разности высотъ двухъ точекъ, лежащихъ противъ гезенка въ горизонтальныхъ выработкахъ, на двухъ различныхъ горизонтахъ. Я именно произвожу нивелировку между этими точками такъ, какъ если бы онѣ принадлежали одному и тому же штреку. Но такъ какъ одна изъ этихъ точекъ находится значительно выше другой, то чтобы возможно было нивелировать ихъ при помощи всякихъ реекъ Борхерса, вышележащая точка искусственно опускается. Для этого къ ней подвѣшивается штанга Борхерса такой длины, чтобы нижній конецъ штанги приходился бы при-

жѣрно противъ потолка той выработки, въ которой устроена нижележащая точка. Подвѣсивъ висячія рейки, одну къ нижележащей точкѣ, а другую къ нижнему концу штанги, можно будетъ разсматривать этотъ нижній конецъ какъ другую точку и произвести между ними нивелированіе по тому же способу, какъ въ горизонтальныхъ и слабонаклонныхъ выработкахъ. Именно, установивъ теодолитъ или какой-либо другой нивелирный инструментъ между рейками, перемѣщаемъ цѣли до тѣхъ поръ, пока онѣ не будутъ на одномъ горизонтѣ съ оптической осью поставленной горизонтально зрительной трубы теодолита. Тогда разность отсчетовъ на рейкахъ дастъ разность высотъ нижележащей точки и нижняго конца штанги, а прибавивъ къ этой разности длину штанги, получимъ разность высотъ нижележащей точки и точки находящейся надъ гезенкомъ. Чтобы получить разность высотъ нижележащей точки и вышележащей, находящейся противъ гезенка, понадобится проинвектировать еще одинъ станъ между этою точкою и точкою надъ гезенкомъ. Придавъ найденную разность къ раньше полученной, опредѣлимъ разность высотъ обѣихъ точекъ, расположенныхъ противъ гезенка на двухъ различныхъ горизонтахъ.

Ниже на примѣрахъ дадимъ ближайшее объясненіе этого способа нивелированія, а пока скажемъ нѣсколько словъ объ измѣреніи шахтъ штангою Борхерса вообще.

Штанга эта изготовляется двухъ родовъ. Для измѣренія шахтъ употребляется штанга, составленная изъ звеньевъ въ 6 миллиметровъ толщины и 2 сажени длины; для измѣренія гезенковъ—въ 4 миллиметра толщины и  $\frac{1}{2}$  сажени длины. У меня подъ руками была только вторая, и потому я ее употреблялъ какъ въ шахтахъ, такъ и въ гезенкахъ. Разумѣется, малая длина звеньевъ неудобна въ томъ отношеніи, что требуетъ много времени для свинчивания и развинчивания штанги. Кромѣ того, вслѣдствіе большаго числа стыковъ вредитъ точности работы. Но за то малая длина звеньевъ дѣлаетъ штангу удобной для переноски внутри рудника. Что же касается самаго верхняго ея звена, то его во всякомъ случаѣ удобнѣе дѣлать короткимъ, и вотъ по какой причинѣ. Чтобы зацѣпить верхнее звено штанги за шуко винта постоянной точки, устроенной надъ шахтой или гезенкомъ или же внутри самой шахты, или гезенка, нужно нижній конецъ этого звена отклонить въ сторону, часто въ сильной степени. Короткое звено допускаетъ такое отклоненіе въ большей мѣрѣ, чѣмъ длинное. Кромѣ того для легчайшаго зацѣпленія верхняго звена штанги за винтъ постоянной точки удобнѣе на верхнемъ концѣ его дѣлать не кольцо, а крючекъ.

При свинчиваніи прутьевъ между собою слѣдуетъ соблюдать предосторожность, не позволять рабочимъ смазывать концы прутьевъ саломъ отъ салныхъ свѣчей блендокъ, такъ какъ это сало при низкой температурѣ рудника быстро застываетъ и вмѣсто облегченія еще болѣе затрудняетъ свинчиваніе. Напротивъ, полезно имѣть при себѣ для этой цѣли пузырекъ съ деревяннымъ масломъ. Работа идетъ быстрѣе, если предварительно на одинъ конецъ всѣхъ прутьевъ навинтить по муфточкѣ и затѣмъ уже прутья между собою свинчивать.

При этомъ необходимо задолженіе четырехъ рабочихъ: одного для предварительнаго навинчивания муфточекъ, другаго для держанія штанги надъ шахтой; третьяго для привинчивания новыхъ суставовъ съ верхняго конца штанги и, наконецъ, чет-

вертаго для провода штанги по шахтѣ. Въ случаѣ крайности можно обойтись и безъ перваго рабочаго, а также безъ послѣдняго, если ихъ роли возьметъ на себя маркшейдеръ. При этомъ само собою понятно, что свинченную штангу, приобретающую вскорѣ довольно значительный вѣсъ, нельзя держать просто въ рукѣ, а необходимо ее подхватить подъ самую верхнюю муфточку, напримѣръ петлею отъ шековаго шнурочка. Затѣмъ, когда будетъ привинчено слѣдующее звено, штанга приподнимается кверху на столько, чтобы помянутая муфточка пришлось бы подъ руками и затѣмъ, держа штангу вдвоемъ крѣпко въ рукахъ, петля, по освобожденіи, переводится на слѣдующую верхнюю муфточку. Тогда штанга снова спускается книзу и навинчивается слѣдующее звено. Иногда случается, что отъ засѣвшей грязи невозможно бываетъ муфточку сдвинуть съ мѣста. Тогда необходимо этотъ стыкъ слегка согрѣть пламенемъ свѣчи.

Отъ употребленія пруты на своихъ концахъ понемногу стираются и дѣлаются короче нормальной мѣры. Именно, въ стыки, которыми пруты между собою соприкасаются, забивается песокъ и тогда при свинчиваніи онъ испираетъ торцы прутьевъ. Поэтому необходимо отъ норы до времени свѣрять длину прутьевъ съ нормальной мѣрой, и въ случаѣ надобности замѣнять ихъ новыми.

Самое удобное спускать штангу въ лѣстничномъ отдѣленіи шахты. Въ полкахъ придется прорубить или просверлить для свободнаго ея прохода рядъ отверстій. Эти же отверстия могутъ служить впоследствии для спуска отвѣсовъ при угловыхъ измѣреніяхъ. Когда нижній рабочій дастъ знать, что штанга дошла до того мѣста, до куда предполагалось ее спустить, тогда верхній конецъ ея свинчивается съ верхнимъ звеномъ, подвѣшеннымъ къ постоянной точкѣ и затѣмъ, оставивъ на верху одного рабочаго для караула, спускаются книзу со всѣмъ остальнымъ инструментомъ, за исключеніемъ фуллера и, нѣя лѣстничнымъ отдѣленіемъ, слѣдятъ, чтобы штанга нигдѣ не касалась бы полковъ. Въ случаѣ надобности то мѣсто, гдѣ она касается, разрубаютъ при помощи долота. Но у меня этого еще ни разу не случилось, такъ какъ дыры въ полкахъ прорубались или просверливались для этой цѣли слѣдующимъ образомъ.

Избравъ удобное мѣсто въ шахтѣ, противъ этого мѣста устраивалась постоянная точка и въ ней спускался отвѣсъ. Когда отвѣсъ доходилъ до перваго полка, то по нему точно намѣчалась дыра. Сдѣлавъ эту дыру, отвѣсъ спускался ниже до слѣдующаго полка; въ немъ намѣчалась вторая дыра и т. д. Ясно, что при такомъ способѣ провода отвѣса онъ не могъ нигдѣ касаться. Но если случилось, что пропускаемый такимъ образомъ отвѣсъ гдѣ либо упирается въ такой предметъ, который нельзя было просверлить, то выбиралась новая постоянная точка и затѣмъ въ дыры проходились вновь. Обыкновенно старшіе плотники, занимающіеся крѣпленіемъ шахтъ, на столько хорошо знаютъ всѣ ихъ детали, что подобная ошибка встрѣчается очень рѣдко, а если бы и случилась, то потребовала бы немного времени для ея исправленія. Самымъ удобнымъ для этого мѣстомъ представляются тѣ части полковъ, въ которыя упираются нижніе концы лѣстницъ. Если потребуется, то всегда легко, освободивъ скобы, придерживающія верхніе концы лѣстницы, ее

отодвинуть нѣсколько въ ту или другую сторону, какъ это понадобится для отвѣса.

Нижній конецъ штанги долженъ приходиться примѣрно на  $\frac{1}{2}$  сажени выше потолка того горизонта, на которомъ желаемъ сдѣлать нивелирование. Поэтому, если онъ приходится очень низко, то убираемъ одно звено прочь. Затѣмъ беремъ верхнее звено отъ другой штанги и, обернувъ его крючкомъ книзу, привертываемъ къ штангѣ съ ея нижняго конца. При такомъ расположеніи къ крючку на нижнемъ концѣ штанги можно подвѣсить висячую рейку съ цѣлью, совершенно такъ же, какъ бы къ постоянной точкѣ въ потолкѣ выработки, а затѣмъ, повѣсивъ другую висячую рейку въ первой постоянной точкѣ въ ближайшемъ свершлагѣ или штрекѣ, произвести между обѣими рейками нивелирование совершенно такъ же, какъ и въ горизонтальныхъ выработкахъ. Расположеніе реекъ и штангъ въ этомъ случаѣ подробно изображено было при описаніи подземной съемки во 2-мъ Заводинскомъ рудникѣ \*). Такимъ образомъ при измѣреніи вертикальныхъ глубинъ въ шахтахъ и гезенкахъ мы поступаемъ нѣсколько иначе, чѣмъ то изображено въ *Markscheidungskunst Борхерса* на фиг. 20 и 22 и въ статьѣ *I. Тиме* въ «Горномъ Журналѣ» 1883 г. Т. IV, табл. X, фигуры 21, 22 и 24.

При измѣреніи по моему способу избѣгается надобность въ устройствѣ вспомогательныхъ становъ отъ живыхъ концовъ штангъ къ слѣдующимъ точкамъ или подвѣса, если эти точки являются надобность отнести въ сторону или если измѣреніе дѣлается въ наклонной выработкѣ. Кроме того избѣгается надобность во время измѣренія стоять въ самой шахтѣ, какъ это неизбежно при измѣреніи по способу *Борхерса*, когда опредѣляется отвѣсное разстояніе между нижнимъ концомъ штанги и слѣдующею точкою ея подвѣса, а слѣдовательно устраняется необходимость напрасно мокнуть въ шахтѣ и подвергаться опасности отъ падающихъ сверху предметовъ. При измѣреніи по моему способу можно стоять съ нивелирнымъ инструментомъ гдѣ либо въ сторонѣ отъ шахты въ ближайшей выработкѣ. Наконецъ измѣреніе по этому способу менѣе колючо, а потому требуетъ и меньше времени.

21 августа 1888 года.—Нивелирование участками по Сѣверной шахтѣ при помощи теодолита Лингке, штангъ и висячихъ реекъ Борхерса, съ горизонта этажнаго штрека 14-го и до горизонта этажнаго штрека 16-го этажа.

Задача эта, какъ мы говорили уже, сводится къ опредѣленію разностей высотъ точекъ, находящихся противъ шахты, но принадлежащихъ разнымъ горизонтамъ, именно 14, 15 и 16-му этажамъ. Для этого въ штрекахъ, проходящихъ мимо Сѣверной шахты, взяты слѣдующія точки:

\*) См. Маркшейдерскую практику, часть II, чертежъ табл. I, фиг. 11.

$B$ на 14 этажѣ	}	См. чертежъ <i>Табл. I</i> , фиг. 2. Вертикальная проекція, долгота 80.
$a$ на 15 >		
$B$ на 16 >		

Точки же

$A$ на 14 этажѣ	}	См. тотъ же чертежъ,
$A$ на 15 >		
$A$ на 16 >		

находящіяся противъ самой шахты, употреблены были для стоянія инструмента.

Чтобы образовать искусственный потолокъ и устроить точку въ самой шахтѣ, нѣсколько выше потолока 14-го этажа прибита поперекъ шахты распорка и въ нее ввернутъ винтъ. Назвавъ эту точку  $\alpha$ , определены разности высотъ:

$\alpha B$  для 14 этажа (условимся обозначать  $\alpha B_{14}$ )  
 $aa$  для 15 этажа и  
 $\alpha B$  для 16 этажа (условимся обозначать  $\alpha B_{16}$ ).

Отсюда разность  $\alpha a - \alpha B_{14}$  дастъ намъ пониженіе точки  $a$  15-го этажа относительно точки  $B$  14-го этажа; разность  $\alpha B_{16} - \alpha B_{14}$  дастъ пониженіе точки  $B$  16 этажа относительно точки  $B$  14 этажа. Но чтобы лучше сохранить результаты нивелированія, на горизонтахъ 15-го и 16-го этажей я не удовольствовался одной точкой и измѣрилъ кромѣ того разности высотъ:  $aA$  на 15 этажѣ и  $BC$  на 16 этажѣ. Такимъ образомъ, кромѣ высотъ точекъ  $a$  и  $B$  для этихъ двухъ горизонтовъ определены еще высоты точекъ  $A$  и  $C$ . Если бы, напримѣръ, одна изъ точекъ на томъ или другомъ горизонтѣ была бы уничтожена, то можно было бы воспользоваться другой. На всякій же случай я потрудились связать эти измѣренія съ дальнѣйшей съемкой, и потому вскорѣ предпринять дальнѣйшее нивелированіе по 15-му и 16-му этажамъ.

Нивелированіе перваго стана  $\alpha B$  на 14 этажѣ исполнено какъ въ штреткѣ: повѣсивъ въ  $\alpha$  и  $B$  висячія рейки, теодолитъ установленъ на распоркѣ въ  $A$ . Затѣмъ взяты отсчеты при взглядѣ на обѣ точки  $\alpha$  и  $B$ .

При нивелированіи стана  $aa$ , между точкою  $\alpha$  на 14 этажѣ и точкою  $a$  на 15 этажѣ, теодолитъ стоялъ въ  $A$  на 15 этажѣ. Въ  $\alpha$  висѣла штанга Борхерса длиною 7 сажень, а на нижнемъ концѣ ея висячая рейка. Другая висячая рейка висѣла въ точкѣ  $a$ . Взявъ при взглядѣ на точку  $\alpha$  отсчетъ 0,4848 сажени, а при взглядѣ на точку  $a$  отсчетъ 0,3402, пониженіе точки  $a$  15 этажа относительно точки  $a$  14 этажа вычисляется:

$$B. \text{ в.} \qquad B. \text{ н.} \qquad \text{Сажень.}$$

$$0,3402 - (0,4848 \div 7,0000) = (- 7,1446).$$

Подобнымъ же образомъ опредѣлена разность высотъ точки  $\alpha$  на 14 этажѣ и точки  $B$  на 16 этажѣ. Только штангу Борхерса пришлось наставить до длины 16,5 сажень, такъ что она состояла изъ 33 звеньевъ.

Результаты всѣхъ этихъ нивелированій помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

*Нивелированіе участками по Сьерной шахтѣ.*

ТАБЛИЦА 2.	Отчеты на рейкахъ и разности высотъ.			Средняя разность высотъ. Сажень.
	Этажи.	I До переложения уровня.	II По переложения уровня.	
В.в. — В	14	0,3637	0,3632	
В.п. — $\alpha$	14	0,4928	0,4915	
Разность		(— 0,1291)	(— 0,1283)	(— 0,1287)
В.в. — $\alpha$	15	0,3402	0,3382	
В.п. — $\alpha$	14	0,4848 + 7,0000	0,4838 + 7,0000	
Разность		(— 7,1446)	(— 7,1456)	(— 7,1451)
В.в. — А	15	0,4798	0,4806	
В.п. — $\alpha$	15	0,3276	0,3285	
Разность		0,1522	0,1521	0,1521
В.в. — В	16	0,3407	0,3424	
В.п. — $\alpha$	14	0,2702 + 16,5000	0,2718 + 16,5000	
Разность		(— 16,4295)	(— 16,4294)	(— 16,4295)
В.в. — С	16	0,3945	0,3928	
В.п. — В	16	0,2016	0,2007	
Разность	—	0,1929	0,1921	0,1925

И такъ, нивелированіе шахтъ участками производится совершенно такъ-же, какъ и нивелированіе въ горизонтальныхъ выработкахъ. Отъ измѣреній шахтъ по способу Борхерса оно отличается главнѣйше тѣмъ, что къ нижнему концу штанги привертывается верхнее звено отъ другой штанги, обращенное крючкомъ книзу и затѣмъ къ этому крючку подвѣшивается висчая рейка совершенно подобно, какъ бы къ потолку выработки. Другая рейка подвѣшивается къ одной изъ ближайшихъ къ шахтѣ постоянныхъ точекъ и затѣмъ нивелированіе между ними производится нивелиромъ или теодолитомъ изъ средины совершенно такъ же, какъ и въ горизонтальныхъ выработкахъ.

Преимущество этого способа нивелирования шахтъ участками предъ измѣреніемъ шахтъ одновременно по всей длинѣ заключается въ слѣдующемъ. Во-первыхъ, такое измѣреніе во всякое время можетъ быть закончено, что представляетъ удобство въ томъ случаѣ, если шахта предоставляется маршейдеру на столь короткій промежутокъ времени, что измѣрить ее по всей длинѣ не удалось бы. Между тѣмъ по этому способу, измѣривъ шахту до одного изъ слѣдующихъ болѣе низкихъ горизонтовъ, можно затѣмъ работу пріостановить на очень продолжительное время, напримѣръ, на годъ, а остальную часть шахты измѣрить когда либо впоследствии. Во-вторыхъ, работа эта удобна въ томъ отношеніи, что производится съ постоянными точками. Въ-третьихъ, она имѣетъ то преимущество, что можетъ быть производима и въ томъ случаѣ, если шахта свободна не по всей длинѣ. Напримѣръ, если мы измѣрили уже верхнюю часть шахты, то нижнюю часть можно измѣрить въ то время, когда съ верхнихъ горизонтовъ будетъ идти подъемъ. Я производилъ свои измѣренія въ Сѣверной шахтѣ именно въ то время, когда въ верхней части шахты шелъ ремонтъ и переборка крѣпи. Въ другое время врядъ ли удалось бы занять эту шахту для измѣреній, такъ какъ въ ней постоянно идетъ усиленный подъемъ руды съ нижнихъ горизонтовъ.

31 АВГУСТА 1888 г. Простое нивелированіе теодолитомъ и висячими рейками Борхерса по 16 этажу отъ Сѣверной шахты въ западъ. (См. чертежъ табл. I, фиг. 1 и 2).

Исполнено такъ-же, какъ и нивелированіе по 14 этажу. Поэтому ограничимся здѣсь приведеніемъ одного лишь журнала нивелированія, притомъ въ сокращенномъ видѣ. Имено, ограничимся однѣми лишь разностями высотъ до и по переложеніи уровня и выведенными изъ нихъ средними разностями. Получаемъ:

Таблица: 3.	Разности высотъ. С а ж е н ь.			По 16 этажу.	Разности высотъ. С а ж е н ь.		
	I	II	Среднѣ.		I	II	Среднѣ.
CD	0,2981	0,2980	0,2980	К	(-0,0802)	(-0,0805)	(-0,0803)
DE	(-0,0943)	(-0,0941)	(-0,0942)	KL	0,0374	0,0374	0,0374
EF	0,2087	0,2085	0,2086	LM	0,1488	0,1490	0,1489
FG	0,1599	0,1603	0,1603	MN	0,4121	0,4118	0,4119
GH	0,1022	0,1021	0,1021	NO	0,2400	0,2397	0,2398
HI	0,1734	0,1736	0,1735	OP	0,2081	0,2084	0,2082

Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что нивелированіе въ рудничныхъ выработкахъ мы раздѣляемъ на *простое* и *сложное, или генеральное*. Подъ именемъ простаго нивелированія разумѣемъ такое, при которомъ отсчеты на рейкахъ берутся два раза— до и по переложеніи уровня. Подъ именемъ сложнаго, или генеральнаго нивелированія, разумѣемъ такое, при которомъ отсчеты берутся четыре раза. Именно, если нивелированіе производится при помощи теодолита, то, взявъ два отсчета при наложеніи уровня на верхнюю сторону трубы, переводимъ ее черезъ зенитъ и беремъ еще два отсчета при наложеніи уровня на нижнюю сторону трубы. Если же имѣемъ дѣло съ нивелиромъ, то, взявъ два отсчета до и по переложеніи уровня, перекладываемъ трубу въ гнѣздахъ концами въ обратныя стороны и беремъ еще два отсчета до и по переложеніи уровня. Нивелированіе простое производимъ въ менѣе важныхъ частяхъ съемки, которыя не могутъ оказать вреднаго вліянія на остальную работу. Нивелированіе сложное въ болѣе важныхъ частяхъ.

*Простое нивелированіе тѣми же инструментами съ Крючковой вѣтви на горизонтъ 13 этажа.*

Также изложимъ сокращенно въ видѣ таблицы. Оно исполнено было въ два пріема. Получено:

31 Августа 1888 г. Въ квершлагѣ отъ Утѣшительнаго гезенка <sup>13</sup> / <sub>14</sub> въ сѣверъ и въ штрѣкѣ отъ того-же гезенка въ западъ.				9 Сентября 1888 г. Въ штрѣкѣ отъ Утѣшительнаго гезенка <sup>13</sup> / <sub>14</sub> въ востокъ.			
Таблица	Разности высотъ. — Сажень.			По 13 этажу.	Разности высотъ. — Сажень.		
	I	II	Среднія.		I	II	Среднія.
AC	0,2374	—	0,2374	AG	(-0,3222)	(-0,3222)	(-0,3222)
BC	0,2425	—	0,2425	GH	0,2119	0,2105	0,2112
CD	0,1401	—	0,1401	HI	0,1171	0,1177	0,1174
AE	0,0048	0,0051	0,0049	IK	0,1167	0,1172	0,1169
EF	0,1574	0,1574	0,1574	KL	0,2010	0,2010	0,2010
				LM	0,2284	0,2268	0,2276

Точки *A* и *B* находятся надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ <sup>13</sup>/<sub>14</sub> (См. чертежъ табл. I, фиг. 1 и 2, долготы 150—155); *C* и *D* въ квершлагѣ отъ того же гезенка



въ сѣверъ; *E* и *F* въ штрекѣ отъ того же гезенка въ западъ; остальные точки отъ него въ востокъ. Изъ нихъ: точка *H* на восточной стѣнѣ Утѣшительнаго гезенка  $\frac{12}{13}$ ; точка *I* надъ руднымъ скатомъ  $\frac{12}{13}$ ; точка *M* у самаго забоя.

При этомъ слѣдуетъ пояснить, что въ Зырянскомъ рудникѣ гезенки, слѣдующіе одинъ за другимъ по паденію жилы, обыкновенно называются одними и тѣми же именами. Такъ мы имѣемъ нѣсколько Утѣшительныхъ, нѣсколько Платоновскихъ гезенковъ и проч. Поэтому для обозначенія горизонта, къ которому относится тотъ или другой изъ гезенковъ, носящихъ общее наименованіе, мы прибавляемъ къ названіямъ ихъ дробь, въ числитель которой ставимъ счетъ верхняго этажа, съ котораго идетъ гезенкъ, а въ знаменатель счетъ нижняго этажа, на который идетъ гезенкъ. Такъ,  $\frac{12}{13}$  означаетъ гезенкъ, идущій съ 12 на 13 этажъ,  $\frac{13}{14}$  — идущій съ 13 на 14 этажъ. Равнымъ образомъ и при названіяхъ пберзихбрехеновъ, или, какъ ихъ называютъ въ Зырянскѣ, гуясовъ, ставимъ подобную же дробь, но только въ обратномъ видѣ. Имено, въ числителѣ ставимъ число, обозначающее нижній горизонтъ, съ котораго, а въ знаменателѣ число, обозначающее верхній горизонтъ, на который вѣся пберзихбрехень. Такъ, напримѣръ, выраженіе *Утѣшительный пберзихбрехень*  $\frac{14}{13}$  означаетъ, что пберзихбрехень вѣся съ 14 на 13 этажъ.

Первые три става табл. 4, по малости разстояній визированія, пронивеллированы при одномъ только положеніи уровня, а остальные при двухъ.

5 СЕНТЯБРЯ 1888 г. Нивеллированіе 13 и 14 этажей чрезъ Утѣшительный гезенкъ при помощи штангъ и висячихъ реекъ Борхерса

исполнено слѣдующимъ образомъ. На 13 этажѣ взята точка *A* въ потолкѣ Утѣшительнаго гезенка  $\frac{13}{14}$ , а на 14 этажѣ точка *Q* въ сторонѣ отъ того же гезенка. Составивъ въ точкѣ *A* штангу изъ 15 звеньевъ и подвѣсивъ къ нижнему концу ея висячую рейку, а другую висячую рейку въ точкѣ *Q* и, установивъ теодолитъ въ точкѣ *R* на 14 этажѣ, взяты отсчеты при взглядѣ впередъ и взадъ. Получено:

ТАБ.ИЦА 5.	Этаж.	Отсчеты в разности высотъ.		Средняя раз- ность высотъ.
		I	II	
В.в. — А	13	0,4697 + 7,5	0,4703 + 7,5	
В.в. — Q	14	0,3755	0,3763	
Разности	—	7,5942	7,5940	7,5941

5 СЕНТЯБРЯ 1888 г. ПРОСТОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ НА 15 ЭТАЖЕ ПО ШТРЕБУ, ИДУЩЕМУ ОТЪ СЪВЕРНОЙ ШАХТЫ ВЪ ЗАПАДЪ И ПО КВЕРШЛАГУ, ИДУЩЕМУ ОТЪ НЕЯ ВЪ СЪВЕРЬ.

Таблица б.	Разности высотъ.			По 15 этажу.	Разности высотъ.		
	I	II	Средня.		I	II	Средня.
а В	0,0883	0,0881	0,0882	AD	0,1716	0,1716	0,1716
В С	(-0,1818)	(-0,1811)	(-0,1814)	DE	(-0,0050)	(-0,0037)	(-0,0043)

3 НОЯБРЯ 1888 г. НИВЕЛИРОВАНИЕ РАЗРАБОТОКЪ ВЪ КРЮЧКОВОЙ ВѢТВИ НА ГОРИЗОНТѢ 14 ЭТАЖА. (См. чертежъ табл. I, фиг. 1 и 2, долготы 125—155).

Здѣсь устроены точки: *Q* у восточнаго забоя и *R* между Угѣшительнымъ гезенкомъ <sup>12</sup>/<sub>14</sub> и руднымъ скатомъ <sup>13</sup>/<sub>14</sub>. Чтобы связать эти точки съ горизонтомъ 13 этажа, повнадобилось въ самомъ висячемъ боку жили надъ Угѣшительнымъ руднымъ скатомъ устроить еще двѣ точки *O* и *P*. Спустивъ въ этихъ точкахъ отвѣсы, можно было получить линію *OP*, общую для 13 этажа и для разработокъ 14 этажа. Чтобы затѣмъ опредѣлить разность высотъ точекъ *Q* и *R* относительно точекъ 13-го этажа, поступлено слѣдующимъ образомъ.

Установивъ теодолитъ въ точкѣ *H* на 13 этажѣ, сдѣланы взгляды: назадъ на точку *G* 13 этажа и впередъ на точки *O* и *P*, общія обоимъ горизонтамъ. Получены разности *GO* и *OP*. Затѣмъ теодолитъ перенесенъ внизъ въ разработки. Установивъ его между точкою *O* 13 этажа и точкою *Q* разработокъ, взяты отсчеты при визированіи на штангу Борхерса въ *O* и на висячую рейку въ *Q*. Получена разность высотъ *OQ*. Затѣмъ теодолитъ поставленъ между тою же точкою *O* и точкою *R*. Штанга Борхерса осталась въ *O*, а висячая рейка изъ *Q* перевѣшена въ *R*. Снова взяты отсчеты и получена разность *OR*. Наконецъ, перенеся штангу изъ *O* въ точку *B* Угѣшительнаго гезенка, а рейку оставивъ въ *R*, опредѣлена разность *R(B)* \*).

Журналъ всѣхъ этихъ измѣреній помѣщаемъ въ слѣдующей таблицѣ.

\*) Буквы, относящіяся къ точкамъ, устроеннымъ въ шахтахъ, гезенкахъ и пберзхбрехенахъ, а также надъ ними, въ отличіе отъ буквъ, относящихся къ точкамъ, устроеннымъ въ штребахъ и другихъ горизонтальныхъ и слабонаклонныхъ выработкахъ, будемъ заключать въ скобки.

ТАБЛИЦА 7.	Этажи.	Отсчеты и разности высот.		Средняя раз- ности высот.
		I	II	
В.в. — 0	13	0,3792	0,3792	
В.н. — 6	13	0,2014	0,2014	
Разность	.....	0,1778	0,1778	0,1778
В.в. — P	13	0,4597	0,4580	
В.н. — 0	13	0,3791	0,3785	
Разность	.....	0,0806	0,0795	0,0800
В.в. — Q	раб. 14	0,6048	0,6034	
В.н. — 0	13	2 $\frac{1}{4}$ 0,4480	2 $\frac{1}{4}$ 0,4468	
Разность	.....	(— 1,8432)	(— 1,8434)	(— 1,8433)
В.в. — R	раб. 14	0,4494	0,4494	
В.н. — 0	13	2 $\frac{1}{4}$ 0,4994 $\frac{1}{4}$ x	2 $\frac{1}{4}$ 0,5002 $\frac{1}{4}$ x	
Разность	.....	(— 2,2511)	(— 2,2519)	(— 2,2515)
В.в. — B	13	2 $\frac{1}{4}$ 0,4945	2 $\frac{1}{4}$ 0,4945	
В.н. — R	раб. 14	0,1059	0,1045	
Разность	.....	2,3886	2,3900	2,3893
В.в. — B	13	2 $\frac{1}{4}$ 0,4945	2 $\frac{1}{4}$ 0,4945	
В.в. — (B — x)	13	2 $\frac{1}{4}$ 0,2941	2 $\frac{1}{4}$ 0,2927	Длина шнурочка.
Разность		0,2004	0,2018	0,2011

Потолки становъ *OR* и *RB* значительно ниже потолка стана *OQ*. Поэтому при стоянии на среднѣ стана *OR* при визированіи на точку *O* лучъ зрѣнія приходился ниже нижняго конца высшей рейки, подвѣшенной къ штангѣ. Приставить къ штангѣ еще одно звено нельзя было, такъ какъ этому препятствовала близость закладки въ почвѣ выработки. Пришлось наставить штангу другимъ путемъ, подвѣсивъ ее не непосредственно къ винту постоянной точки *O*, а при помощи шелкового шнурочка произвольной длины *x*. Такимъ образомъ отсчетъ при визированіи на рейку въ *O* составился изъ слѣдующихъ величинъ:

длина шнурочка . . . . . *x*  
 длина штанги . . . . . 2  
 отсчетъ на рейкѣ . . . . . 0,4994

Всего . . .  $x + 2,4994$  саж.

Чтобы определить длину шнурочка  $x$ , я поступилъ слѣдующимъ образомъ. Подъ конецъ работы, когда былъ пронивелированъ уже стая  $R(B)$  у Утѣшительнаго гезенка  $^{12}/_{11}$  и взяты отсчеты 2,4945, висѣвшая въ  $(B)$  штанга снята и затѣмъ снова подвѣшена при помощи того же шнурочка, причемъ теодолитъ оставался въ прежнемъ положеніи. Взявъ снова отсчеты, получено 2,2941 и другой разъ 2,2927. Разность между этими отсчетами и предыдущими, очевидно, дастъ намъ длину шнурочка  $x$ . Какъ видно изъ табл. 7, она опредѣлена была 0,2011 сажени.

Такъ какъ эту нивелировку мы завершили полный циклъ, идя отъ Утѣшительнаго гезенка  $^{12}/_{11}$  по 13 этажу до руднаго ската  $^{14}/_{13}$ , затѣмъ по рудному скату до разработокъ 14 этажа, далѣе по разработкамъ до Утѣшительнаго гезенка  $^{12}/_{11}$  и, наконецъ, по Утѣшительному гезенку снова на 13 этажъ, то если нигдѣ на этомъ пути не было сдѣлано ошибокъ, сумма всѣхъ разностей высотъ полного цикла должна равняться нулю. Сдѣлаемъ эту повѣрку. Получаемъ:

ТАБЛИЦА S	Разности высотъ.		Этажи.	Стань.	Разности высотъ.		Этажи.
	+	(-)			+	(-)	
(BC)	0,2425		13	OB		(-2,2515)	раб. 14
CA		(-0,2374)	13	R(B)	2,3893		гезенкъ.
AG		(-0,3222)	13	Сумма . .	2,8096	(-2,8111)	
GO	0,1778		13	Разность .	0,0015 саж.		

7 ноября 1888 г. Нивелирование разработокъ въ Софійскомъ выклиниваніи на первой сажени выше этажнаго штрека 15 этажа и на самомъ этажномъ штрекѣ.

Здѣсь, какъ видно на вертикальномъ разрѣзѣ *Табл. I, фиг. 2, долота 55—80*, видѣются: на самомъ этажномъ штрекѣ точки  $a$ ,  $c$  и  $f$  и въ разработкахъ точки  $d$ ,  $e$ ,  $b$ . XIII и XIV. Изъ нихъ двѣ послѣднія точки приготовлены были впоследствии, а потому въ съемку 1888 года не вошли.

Высота точки  $a$  опредѣлена была раньше. Высоты прочихъ точекъ опредѣлены слѣдующимъ путемъ.

Повѣсивъ въ точкѣ  $c$  два звена штанги Борхерса съ висячею рейкою, а въ  $a$  другую висячую рейку и укрѣпивъ между ними, примѣрно подъ  $b$ , распорку, на ней установленъ теодолитъ и взяты отсчеты. Получена разность высотъ  $ac$ .

Перенесъ висячую рейку изъ  $a$  въ  $e$  и оставивъ штангу съ другою висячею рейкою въ  $c$ , теодолитъ установленъ въ  $d$  и взяты отсчеты. Получена разность высотъ  $ee$ .

Перевѣсивъ штангу съ рейкой изъ *c* въ *d*, а другую висячую рейку оставивъ въ *e*, между *d* и *e* забита распорка и на ней установленъ теодолитъ. Взяты отсчеты и получена разность *ed*.

Убравъ въ *d* штангу и повѣсивъ здѣсь одну только висячую рейку, а другую въ *b*, и установивъ на этотъ разъ теодолитъ въ разработкахъ въ точкѣ *c*, опредѣлена разность *db*.

Наконецъ, спустивъ теодолитъ снова на этажную сажень, пронивелированы станы *ef* и *eg*, какъ обыкновенно.

Результаты этого нивелированія помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 9.	Разности высотъ			Станы.	Разности высотъ		
	I	II	Среднее.		I	II	Среднее.
<i>ac</i>	1,0461	1,0473	1,0467	<i>db</i>	0,1836	0,1847	0,1841
<i>ce</i>	(-0,9706)	(-0,9704)	(-0,9705)	<i>ef</i>	0,0407	0,0409	0,0408
<i>ed</i>	0,8995	0,8998	0,8997	<i>eg</i>	(-0,1585)	(-0,1588)	(-0,1586)

Въ планѣ всѣ эти станы изображены на чертежѣ *Табл. II*. Здѣсь *A* точка противъ Сѣверной шахты на 15 этажѣ. *Aacdeg*—основный штрекъ 15 этажа. *ef*—квершлагъ въ висячій бокъ жилы до ямки *f*.

При этомъ кстатн сказать нѣсколько словъ о тѣхъ наименованіяхъ, которыя усвоены въ Зыряновскомъ рудникѣ для внутреннихъ, т. е. невыходящихъ на дневную поверхность шахтообразныхъ выработокъ. Онѣ главнѣйше могутъ быть раздѣлены на вертикальныя и наклонныя. Къ первымъ относятся гезенки, ко вторымъ—туясы (нберзихбрехены) и ямки.

Подъ именемъ *гезенка* разумѣется такая капитальная горная выработка, которая соединяетъ два послѣдовательные горизонта рудника и, имѣя вертикальное направленіе, пересѣкаетъ мѣсторожденіе вѣткою съ висячаго на лежачій бокъ. Главное назначеніе гезенковъ—подготовка мѣсторожденія къ выемкѣ, т. е. образованіе новыхъ этажей, развѣдка рудныхъ жилъ и опредѣленіе размѣровъ рудныхъ дѣлковъ. Кроме того, они служатъ для спуска и подъема людей, для отлива воды и для подъема пустой породы на закладки. Если нѣтъ по близости рудныхъ скаловъ, то также для спуска руды и камня книзу. Въ связи съ такимъ важнымъ назначеніемъ гезенкамъ придаютъ значительные размѣры и соответствующее устройство. Именно, по простиранію жилы ширина гезенковъ дѣлается равной 1½, а въ поперечномъ направленіи 1 сажени. Они прочно закрѣпляются вѣнцевой крѣпью на пальцахъ, раскрѣпляются вандрутами и раздѣляются перерубомъ въ самыхъ вѣнцахъ и полсадомъ между вѣнцами на два отдѣленія. Въ одномъ изъ нихъ, меньшемъ, занимающемъ примѣрно ½ часть площади сѣченія гезенка, черезъ каж-

для 1½ сажени вертикальной высоты устраиваются полки съ вылазными отверстіями, рундуками и сѣбами и на нихъ устанавливаются лѣстницы (стремяжки) для рабочихъ. Здѣсь же обыкновенно ставятся и ручные насосы для водоотлива.

Въ другомъ большемъ отдѣленіи, занимающемъ остальныя  $\frac{2}{3}$  гезенка, производится спускъ руды на нижележащій основной штрекъ, отсюда уже она доставляется къ шахтѣ. Рѣже, и именно если нижележащій горизонтъ затопленъ, по гезенку производится подъемъ руды кверху на слѣдующій вышележащій основной штрекъ. Въ послѣднемъ случаѣ надъ гезенкомъ устанавливается воротокъ.

Подъ именовъ *туяса* и *ямки* разумѣють такія внутреннія шахтообразныя выработки, которыя ведутся съ очистною цѣлью наклонно по самому мѣсторожденію и служатъ, частью, для образованія уступа, частью же для спуска руды и камня книзу. Только рѣдко, и именно если они находятся въ значительномъ удаленіи отъ гезенковъ, въ нихъ ставятся насосы и ворота, а также лѣстницы. Чаще же эти выработки, какъ служащія специально для спуска руды, слабо крѣнятся и не имѣють никакихъ внутреннихъ устройствъ: руда въ нихъ просто бросается. Разница между туясомъ и ямкой заключается въ слѣдующемъ.

Туясъ, иначе иберзихорехень, ведется въ потолокъ основнаго штрека въ томъ случаѣ, если добыча идетъ снизу вверхъ: руда по нему спускается на нижележащій штрекъ. Ямка ведется въ почвѣ основнаго штрека, въ томъ случаѣ, если добыча идетъ сверху внизъ: руда по ней поднимается кверху вороткомъ. Такъ какъ подъемъ руды вороткомъ обходится несравненно дороже, чѣмъ сбрасываніе ея на нижележащій горизонтъ, то ямки предпринимаются только въ исключительныхъ случаяхъ. Именно, если нижележащій горизонтъ затопленъ или задавленъ и вообще недоступенъ, какъ для провода туяса, такъ и для откатки руды къ шахтѣ, то вмѣсто туяса ведется ямка съ вышележащаго горизонта. Кромѣ того ямка предпочитается туясу въ томъ случаѣ, если вырабатывается часть мѣсторожденія у лежащей линіи склопенія, и вотъ по какой причинѣ: если готовить мѣсторожденіе въ этомъ случаѣ посредствомъ туяса, то прежде, чѣмъ дойти до лежащей линіи склопенія мѣсторожденія, придется пройти большее или меньшее разстояніе по пустой породѣ; если же его готовить посредствомъ ямки, то все время можно будетъ идти по рудѣ.

Въ заключеніе описанія нивеллированія 1888 года остается еще сказать нѣсколько словъ

### **О нивеллированіи по шнуру при помощи висячаго полукруга и реекъ.**

Работа эта, какъ извѣстно, производится одинаково съ измѣреніемъ длинъ становъ и отъ нея отличается только тѣмъ, что въ началѣ и концѣ становъ измѣряются еще вертикальныя разстоянія отъ шнура до постоянныхъ точекъ: въ началѣ стана внизъ до шнура, а въ концѣ стана вверхъ до точки. Такъ какъ она

была нами уже не разъ описана, то, оставляя въ сторонѣ подробности, ограничимся приведеніемъ однихъ лишь результатовъ этой съемки.

Избѣгая эту работу по причинамъ, о которыхъ будетъ сейчасъ сказано, въ 1888 году по этому способу я измѣрилъ только два стана, а именно станы *NT* и *QU* на 14 этажѣ. Первый изъ нихъ устроенъ въ рудномъ скатѣ, идущемъ съ 13 на 14 этажъ (см. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1, 2 и 4, долгота 140—145), а второй въ квершлагѣ у Угѣшительнаго гезенка (см. тамъ-же, долгота 150). Получено:

Нивелированіе по шнурѣ. 9 ноября 1888 г.

$$NT = 0,6355 \text{ саж.}$$

$$QU = 0,0005 \text{ саж.}$$

Нивелированіе по шнурѣ проще нивелированія висячими рейками, такъ какъ заключааясь въ одномъ лишь измѣреніи отвѣсовъ въ началѣ и концѣ становъ, попутно при измѣреніи длинъ шнуровъ, требуетъ очень мало времени. За то вычисленіе этого нивелированія очень сложно, а получаемые результаты несравненно менѣе точны. Поэтому ясно, что оно представляетъ менѣе преимуществъ, чѣмъ нивелированіе нивелиромъ или теодолитомъ по висячимъ рейкамъ. Въ упомянутыхъ двухъ случаяхъ я тоже предпочелъ бы нивелированіе висячими рейками. Но такъ какъ оба стана во время нивелированія были заложены камнемъ, то ихъ и пришлось измѣрить впоследствии, когда производилось измѣреніе шнуровъ. Нарочно вести теодолитъ въ рудникъ для этой цѣли уже не стоило. Хотя всѣ эти подробности, въ сущности говоря, составляютъ мелочи, но я объ нихъ распространяюсь вслѣдствіе того, что онѣ должны быть предусмотрѣны при съемкѣ.

Теперь приступимъ къ изложенію слѣдующей работы.

### Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ внутри рудника въ 1888 году.

Въ первый день, подобно тому, какъ и при Заводской съемкѣ, я работалъ *безъ подставки*. Теодолитъ при этомъ центрировался противъ острія отвѣса, спущеннаго съ постоянной точки, по уровню, стоящему на напкахъ его зрительной трубы. Для этой цѣли на уровнѣ по среднѣ его длины имѣется особая отмѣтка. Именно, въ вырѣзкѣ, сдѣланной въ его оправѣ, оставлена небольшая перекладинка, служащая центромъ при центрировкѣ. Самая центрировка производится слѣдующимъ образомъ:

Установивъ теодолитъ приблизительно подъ острокопечіемъ отвѣса, спущеннаго съ постоянной точки, его приводать въ горизонтальное положеніе и смотреть, какое положеніе имѣетъ центръ теодолита, отмѣченный на оправѣ уровня, относительно острія отвѣса. Въ случаѣ неполнаго совмѣщенія теодолита, взятый за двѣ какія либо ножки его треножника, соответствующимъ образомъ осторожно передви-

гается въ ту или другую сторону и затѣмъ снова приводится въ горизонтальное положеніе, дѣйствуя тѣми же винтами его треножника. Операция эта повторяется до тѣхъ поръ, пока, наконецъ, при горизонтальномъ положеніи теодолита, центр уровня не совмѣстится съ остриемъ отвѣса. Само собою разумѣется, что для возможности передвиженій теодолита на распоркѣ необходимо, чтобы становой винтъ, которымъ теодолитъ прижимается къ распоркѣ, былъ бы не вполнѣ нажатъ. Затѣмъ уже, когда теодолитъ будетъ устанавленъ окончательно, становой винтъ закрѣпляется вполнѣ и, по исполненіи еще одинъ разъ повѣрки, отвѣсъ снимается съ постоянной точки и приступаютъ къ измѣренію угла. По окончаніи измѣренія, чтобы убѣдиться, не былъ ли теодолитъ во время самаго измѣренія сдвинутъ съ мѣста, отвѣсъ еще разъ спускается съ постоянной точки и еще разъ дѣлается повѣрка.

Центрировка по отвѣткѣ, сдѣланной на среднѣмъ уровня, стоящаго на цапфахъ трубъ, довольно удобна и можетъ быть совершаема, не снимая уровня и зрительной трубы, а значитъ, не нарушая горизонтальнаго положенія теодолита, въ которое онъ предварительно приводится. Но такъ какъ при помощи подставки можно было достигнуть несравненно болѣе точной центрировки, то при слѣдующемъ измѣреніи угловъ я постарался воспользоваться одною изъ имѣвшихся при рудникѣ подставокъ, работы Линге, полученной вмѣстѣ съ теодолитомъ.

Она состоитъ изъ двухъ наложенныхъ одинъ на другой желѣзныхъ круговъ (тарелокъ). Верхній кругъ имѣетъ меньшіе размѣры и въ нѣкоторыхъ предѣлахъ свободно передвигается по нижнему. Нижний кругъ при помощи трехъ входящихъ въ него установительныхъ винтовъ ставится на распорку и ими жѣ приводится въ горизонтальное положеніе. При этомъ на верхній меньшій кругъ накладывается уровень. На верхней сторонѣ большаго круга имѣются кромѣ того три выступа, расположенные по окружности круга. Въ нихъ входятъ три винта, которые упираются въ соответствующіе выступы меньшаго круга и служатъ для передвиженія его въ горизонтальной плоскости. Посредствомъ этихъ винтовъ производится центрировка верхняго круга, а вмѣстѣ съ тѣмъ и поставленнаго на него теодолита, подъ отвѣсомъ, существеннымъ съ постоянной точки. Именно, для того, чтобы центръ теодолита, поставленнаго на подставку, совмѣстился бы съ центромъ верхняго круга подставки, изъ центра этого круга описана окружность и по ней высверлены три конусообразныя углубленія для вставленія установительныхъ винтовъ теодолита.

Самое измѣреніе *при помощи подставки* производилось слѣдующимъ образомъ. Подвѣсивъ къ винту постоянной точки отвѣсъ, на распорку ставилась подставка. Спустивъ отвѣсъ до подставки, она передвигалась до тѣхъ поръ, пока центр отвѣса не совмѣщался съ центромъ подставки. Наложивъ затѣмъ на подставку круглый уровень и дѣйствуя установительными винтами, она приводилась въ горизонтальное положеніе. Такъ какъ при этой операциіи центръ верхней тарелки долженъ былъ нѣсколько отойти отъ острия отвѣса, то онъ снова приводился на мѣсто, дѣйствуя тремя винтами, находящимися на верхней сторонѣ подставки. Когда подставка была вполнѣ точно центрирована и приведена въ горизонтальное положеніе, то на



нее ставился теодолитъ тремя ножками въ упомянутыя конусообразныя углубленія на верхней сторонѣ верхней тарелки. Отвѣсъ съ постоянной точки при этомъ снимался, чтобы не могъ нечаянно спуститься и повредить теодолитъ. Затѣмъ приступалось къ измѣренію угла. По окончаніи измѣренія, чтобы узнать, не была ли подставка во время измѣренія случайно сдвинута съ мѣста, отвѣсъ снова спускался съ постоянной точки и центрировка повѣрялась. Если остріе отвѣса при этой повѣркѣ въ точности совмѣстится съ центромъ тарелки и, кромѣ того, по вычисленіи угла получатся согласные результаты, т. е. вычисленныя значенія угла будутъ между собою мало разниться, то переходятъ на слѣдующую точку. Въ противномъ случаѣ подставка центрируется вновь и измѣреніе повторяется.

Однако при работѣ въ теченіе нѣсколькихъ дней съ этою подставкою okazaлось, что такъ какъ къ распоркѣ она ничѣмъ не укрѣпляется, то во время измѣренія уголь очень часто сдвигается съ мѣста, причиняетъ неточности и заставляетъ измѣренія повторять по нѣскольку разъ. Чтобы устранить этотъ недостатокъ, одну изъ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи подставокъ я передѣлалъ слѣдующимъ образомъ. Съ нижней стороны подставки укрѣпиль скобу той же формы, какъ и скоба на нижней сторонѣ теодолита, которая служитъ для скрѣпленія его съ деревяннымъ треножнымъ штативомъ. При помощи этой скобы и пружиннаго становаго винта, взятаго отъ теодолита, я скрѣплялъ подставку съ распоркой совершенно такъ же, какъ скрѣпляется съ нею теодолитъ. Кромѣ того, для удобства центрировки подставки на верхней сторонѣ ея меньшаго круга въ самомъ центрѣ его былъ утверждён остроконечный штифтикъ. Предварительно во всѣхъ распоркахъ были провернуты дыры. Работа эта поручалась самимъ рабочимъ и производилась ими слѣдующимъ образомъ. Спустивъ съ постоянной точки на распорку отвѣсъ, на ней вѣрно отмѣчалась карандашемъ точка, находящаяся противъ острія отвѣса. Для этого нужно было, смотря на остріе отвѣса въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ направленіяхъ, провести по распоркѣ двѣ перпендикулярныя линіи и найти точку ихъ взаимнаго пересѣченія. Противъ этой точки устанавливалось напарье и вертѣлась дыра \*).

По установкѣ подставки на распорку такъ, чтобы скоба подставки приходилась бы примѣрно противъ самой дыры, продѣвался черезъ распорку крюкъ становаго винта и, захвативъ имъ скобу, при помощи особой гайки, деревянной шайбы и спиральной пружины, находящихся при становомъ винтѣ, подставка ея тремя ножками нажималась на распорку. Затѣмъ подставка центрировалась снова, еще сильнѣе нажималась и, наконецъ, совсѣмъ закрѣплялась на распоркѣ. Повѣривъ еще разъ положеніе остроконечія отвѣса относительно острія въ центрѣ подставки, на нее ставился теодолитъ, а по окончаніи измѣренія угла центрировка подставки еще разъ повѣрялась.

---

\*) Въ случаѣ, если измѣреніе уголь производилось безъ подставки, то противъ той же точки устанавливался центръ нижней скобы теодолита и затѣмъ теодолитъ закрѣплялся на распоркѣ посредствомъ становаго винта.

Работа съ подставкою несомнѣнно точнѣе работы безъ подставки и если при Заводинской съемкѣ я обходился безъ нея, то только потому, что первоначально при ней не было скобы для скрѣпленія съ распоркой. Безъ этого же скрѣпленія я не рѣшался ее употреблять, такъ какъ при работѣ не трудно было уронить теодолитъ съ подставкою, а главное, нельзя было быть увѣреннымъ, что во время работы подставка не сдвинется съ мѣста. Я предпочелъ поэтому при Заводинской съемкѣ допустить небольшую неточность отъ работы безъ подставки, вознаграждая себя тѣмъ, что при такомъ способѣ работы не могло быть сдѣлано грубой ошибки отъ перемѣщенія теодолита съ подставкою по распоркѣ. При Зырянской же съемкѣ, найдя возможнымъ придѣлать съ нижней стороны подставки скобу, я предпочелъ, употребляя подставку, соединить точность работы съ прочною установкою теодолита на распоркѣ. Сначала я пытался работать безъ скобы; но постоянное движеніе съ мѣста заставило меня прибѣгнуть къ этому усовершенствованію. Такъ, 26 Августа, когда было измѣрено 10 угловъ, я замѣтилъ, что 6 разъ подставка сдвигалась съ мѣста.

Употреблявшійся для работы рудничный теодолитъ \*) механика Кулле въ Клау-сталѣ работы Ланке во Фрейбергѣ, имѣетъ систему *повторительную*, т. е. такую, при которой алиада и лимбъ вращаются независимо между собою и независимо отъ треножника. Система эта даетъ возможность, не дѣлая отсчетовъ на нониусахъ, измѣреніе угла повторять нѣсколько разъ и затѣмъ уже сразу взять на нониусахъ отсчеты, соответствующіе удвоенному, утроенному и вообще умноженному углу. Ошибка въ измѣреніи, сдѣланная въ началѣ и концѣ его при взятіи отсчетовъ на нониусахъ, и зависящая отъ невѣрности дѣленій лимба и нониуса, при такомъ способѣ измѣреній ослабляется во столько разъ, сколько разъ одинъ и тотъ же уголъ былъ измѣренъ. Если, напримѣръ, ошибка отъ невѣрности отсчетовъ равняется  $d$ , то въ случаѣ, если уголъ былъ измѣренъ  $n$  разъ, она измѣнитъ конечный результатъ только на величину  $\frac{d}{n}$ . Если допустимъ, что точность отсчетовъ на нониусахъ равняется  $\frac{1}{4}'$  или  $15''$ , то производа измѣреніе угла 8 разъ, и беря отсчеты на обоихъ нониусахъ, получимъ его съ точностью до  $1''$ . Въ этомъ заключается преимущество теодолитовъ повторительной системы и отсюда ихъ названіе. Для уничтоженія погрѣшности въ измѣреніяхъ, зависящей отъ эксцентриситета оси вращенія алиады, т. е. отъ несовмѣщенія центра сей оси съ центромъ лимба, отсчеты дѣлаются на двухъ діаметрально противоположныхъ нониусахъ алиады и изъ нихъ берется среднее. Какъ известно, если ошибка на одномъ изъ нониусовъ будетъ  $+c$ , т. е. отсчетъ на этомъ нониусѣ получится на величину  $c$  больше, то ошибка на другомъ нониусѣ будетъ  $-c$ , и потому среднее арифметическое изъ угловъ, отсчитанныхъ по тому и другому нониусу, дастъ истинную величину измѣреннаго угла. Для возможности уничтоженія ошибки въ измѣреніяхъ, зависящей отъ коллимаціи оптической оси зрительной трубы теодолита, т. е. отъ несовершенной перпендикулярности сей оси къ оси вращенія зрительной трубы, теодолитъ такъ устроенъ, что, не снимая зрительную

\*) Овъ подробно описанъ у *E. Borchers*, стр. 54 и изображенъ на фигурахъ 25 и 26.

трубу съ цапфъ, ее можно переводить черезъ зенить, т. е., по снятіи уровня съ цапфъ трубы, повернуть ее около горизонтальной оси вращенія, на столько, что верхняя сторона трубы становится нижней и обратно. Если, напримѣръ, оптическая ось трубы съ осью ея вращенія до переведенія черезъ зенить составляла справа острый, а слѣва тупой уголъ, то по переведеніи она будетъ составлять справа тупой, а слѣва острый уголъ. Поэтому, если ошибка въ измѣреніи угла, зависящая отъ этой причины, до переведенія черезъ зенить была сдѣлана въ одну, то по переведеніи черезъ зенить она будетъ сдѣлана въ другую сторону, а слѣдовательно среднее арифметическое изъ обоихъ измѣреній дастъ величину угла, свободную отъ этой погрѣшности.

Въ менѣе важныхъ случаяхъ я производилъ измѣреніе каждаго угла два раза: до и по переведеніи черезъ зенить, причѣмъ отсчеты бралъ на обоихъ нониусахъ и получалъ 4 значенія угла, изъ которыхъ бралъ среднее арифметическое. Въ болѣе же важныхъ случаяхъ измѣреніе каждаго угла производилось четыре раза, а имен но до переведенія трубы, по переведеніи, снова по переведеніи, причѣмъ труба становилась въ положеніе одинаковое съ тѣмъ, въ которомъ она была до переведенія, и потомъ еще разъ по переведеніи, причѣмъ отсчеты брались также на обоихъ нониусахъ и изъ полученныхъ 8 значеній угла вычислялось среднее арифметическое. Впрочемъ, въ виду того, что измѣреніе угловъ по четыре раза требовало несравненно болѣе времени, оно предпринималось только въ исключительныхъ случаяхъ, именно: или если по вычисленіи значеній угла получались несогласные результаты, или если съемка производилась со специальной цѣлью съѣмки; вообще очень рѣдко.

Хотя при повторительной системѣ теодолита нѣтъ особенной надобности послѣ каждаго наведенія трубы на сигналъ брать отсчеты, но я дѣлалъ это въ тѣхъ видахъ, чтобы труднѣе было ошибиться. Ясно, что отъ такого способа взятія отсчетовъ и занесенія ихъ въ журналъ нисколько не умалилось значеніе повторительной системы теодолита и не уменьшалась точность измѣренія. Напротивъ, то вліяніе на конечный результатъ, которое должно было оказать производство измѣренія по повторительному способу, сохранялось въ силѣ, и вотъ по какимъ причинамъ: Во-первыхъ, самое измѣреніе не зависѣтъ отъ способа веденія журнала и порядка записыванія отсчетовъ. Во-вторыхъ, ошибки, сдѣланныя въ промежуточныхъ отсчетахъ, на конечный результатъ не могутъ вліять потому, что на углы, измѣренные до и по переведеніи трубы, онѣ дѣйствуютъ обратно, т. е. если углы, измѣренные до переведенія трубы черезъ зенить, отъ нихъ уменьшаются, то измѣренные по переведеніи—увеличиваются, а слѣдовательно среднее арифметическое тѣхъ и другихъ угловъ дастъ истинное значеніе измѣреннаго угла.

Пояснимъ это примѣромъ. Положимъ, на одномъ изъ нониусовъ были взяты послѣдовательно отсчеты:

$$A-d_1 \quad B-d_2 \quad C-d_3 \quad D-d_4 \quad \text{и} \quad E-d_5,$$

причемъ въ нихъ сдѣланы погрѣшности:

$$d_1 \quad d_2 \quad d_3 \quad d_4 \quad \text{и} \quad d_5$$

зависящая какъ отъ невѣрности дѣлений лимба и нониусовъ, такъ и отъ невѣрности вѣзгя отсчетовъ, т. е. отъ несовершенства нуантированія сигналовъ и отъ несовершенства отсчитыванія, причеъ подъ  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$  и  $d_5$  будемъ разумѣть и положительныя и отрицательныя величины. Тогда вѣрные отсчеты на нониусахъ будутъ:

$$A \quad B \quad C \quad D \quad E.$$

Кромѣ того, такъ какъ измѣренію подвергается одинъ и тотъ же уголъ, то

$$A - B = B - C = C - D = D - E.$$

Чтобы получить значенія измѣреннаго угла на основаніи отсчетовъ на нониусахъ, нужно взять разности:

$$(A - d_1) - (B - d_2) = (A - B) - d_1 + d_2$$

$$(B - d_2) - (C - d_3) = (B - C) - d_2 + d_3 = (A - B) - d_2 + d_3$$

$$(C - d_3) - (D - d_4) = (C - D) - d_3 + d_4 = (A - B) - d_3 + d_4$$

$$(D - d_4) - (E - d_5) = (D - E) - d_4 + d_5 = (A - B) - d_4 + d_5$$

Если отъ этихъ четырехъ значеній возьмемъ среднее арифметическое, то получимъ:

$$\frac{4(A - B) - d_1 + d_5}{4} = (A - B) - \frac{(d_1 - d_5)}{4}.$$

Отсюда слѣдуетъ, что ошибки, сдѣланныя при первомъ и послѣднемъ отсчетахъ, имѣютъ обратное вліяніе на результатъ, а потому, если онѣ сдѣланы были въ одну и ту же сторону, т. е. обѣ онѣ положительны или обѣ отрицательны, то до известной степени вліяніе ихъ уничтожается. Именно, если уголъ былъ измѣренъ 4 раза, то на конечный результатъ дѣйствуетъ только четвертая часть ихъ разности, а если уголъ былъ измѣренъ 8 разъ, то восьмая часть ихъ разности. Что же касается ошибокъ, сдѣланныхъ въ промежуточныхъ отсчетахъ, то при четномъ числѣ измѣреній онѣ на окончательный результатъ никакого вліянія не оказываютъ.

Способъ веденія журнала былъ примѣненъ тотъ же, какъ и при Заводинской съемкѣ. Именно, подобно тому, какъ и при нивелированіи, отсчеты, полученные отъ нуантированія заднихъ сигналовъ, я записывалъ *В. н.*, что означаетъ *взглядъ назадъ*, а полученные отъ нуантированія переднихъ сигналовъ, *В. в.*, что означаетъ *взглядъ впередъ*. Выгода отъ такого способа записыванія отсчетовъ и вычисленія угловъ заключается, во первыхъ, въ томъ, что избѣгается надобность въ веденіи брульона съемки; во вторыхъ, если бы при нуантированіи была бы сдѣлана грубая ошибка, то при сличеніи вычисленныхъ четырехъ значеній угла, по существующей между ними значительной разности, она легко могла бы быть замѣчена. Между тѣмъ при записываніи только перваго и послѣднго отсчетовъ она не могла бы быть замѣчена.

Измѣреніе угловъ повторительнымъ способомъ производится слѣдующимъ образомъ. Вѣрно центрировавъ теодолитъ на подставкѣ и приведя его посредствомъ уровня, стоящаго на цапфахъ зрительной трубы, въ горизонтальное положеніе, труба теодолита наводится на задній сигналъ. Алидада скрѣпляется съ лимбомъ посредствомъ нажимаго винта, а лимбъ съ треножникомъ, также посредствомъ нажимаго винта. Затѣмъ, дѣйствуя микрометричнымъ винтомъ лимба или микрометричнымъ винтомъ алидады, все равно, вертикальная нить трубы въ точности уаантируется на задній сигналъ. Взявъ отсчеты на нониусахъ *I* и *II*, получаемъ взглядъ назадъ. Освободивъ нажимной винтъ алидады, труба наводится на передній сигналъ. Нажимной винтъ закрѣпляется и затѣмъ, дѣйствуя микрометричнымъ винтомъ алидады, труба въ точности уаантируется. Взявъ опять отсчеты на нониусахъ, получимъ взглядъ впередъ. Ясно, что вычитя изъ послѣднихъ двухъ первые два отсчета, получимъ два значенія измѣреннаго угла. Но раньше чѣмъ дѣлать это вычисленіе, переводимъ трубу черезъ зенитъ и, освободивъ нажимной винтъ лимба, наводимъ ее на задній сигналъ. Закрѣпивъ нажимной винтъ снова и дѣйствуя микрометричнымъ винтомъ лимба, уаантируемъ трубу въ точности. Такъ какъ нажимной и микрометричный винты алидады при этихъ манипуляціяхъ оставались на мѣстѣ, то показанія нониусовъ должны были остаться тѣ же, какія были получены при уаантированіи на передній сигналъ. Поэтому ихъ можно было бы и не отсчитывать. Но такъ какъ я замѣнилъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ, и именно если пружина микрометричнаго винта алидады недостаточно нажата, при этомъ происходитъ нѣкоторое перемѣщеніе нониусовъ, то изъ предосторожности снова прочитывать показанія нониусовъ и, если они измѣнились, то въ журналѣ противъ слѣдующаго *B. и* записывать ихъ значеніе. Затѣмъ, освободивъ нажимной винтъ алидады, наводимъ трубу на передній сигналъ, закрѣпляемъ этотъ винтъ и, дѣйствуя микрометричнымъ винтомъ алидады, уаантируемъ трубу въ точности. Взявъ затѣмъ отсчеты на нониусахъ, получаемъ *B. в.* Разности между каждымъ двумя послѣдующими отсчетами, полученными при взглядѣ впередъ, и двумя предыдущими, полученными при взглядѣ назадъ, дадутъ четыре значенія измѣреннаго угла. Это въ томъ случаѣ, если уголъ измѣряется два раза. Если же онъ измѣряется не два, а четыре раза, то труба снова переводится черезъ зенитъ, наводится на задній и передній сигналы, еще разъ переводится и еще разъ наводится на оба сигнала. Получается для каждаго нониуса по четыре отсчета, взятыхъ при взглядѣ впередъ, а по нимъ четыре значенія для измѣреннаго угла, а на обоихъ нониусахъ восемь значеній.

Сигналами для визированія служили нити отвѣсовъ, спущенныхъ въ конечныхъ точкахъ стана и освѣщаемыя бледами при помощи бумажныхъ экрановъ, какъ это уже было описано при Заводинской съемкѣ. Поэтому отсылая читателя за этими подробностями ко второй части «Маркшейдерской Практики» \*), приведемъ для примѣра

\*) См. стран. 28, а также въ статьѣ *Г. Тиле* въ «Горномъ Журналѣ» 1872 г., № 5—6, стран. 257—275 и къ статьѣ *Г. Цилмейма* въ «Горн. Журн.» 1886 г., т. IV, стран. 333.

Журналъ измеренія угловъ по 11-му этажу отъ Сѣверной шахты въ западъ.

См. чертёжъ Табл. I, фиг. 1 и 2, долгины 80—155.

ТАБЛИЦА Ю.	О т с ч е т ы.		У Г Л Ы.		СРЕДНЕЕ.
	На конусъ. I	На конусъ. II	I	II	
В.в. — А	135° 7½'	315° 6½'			20 Августа 1888 года. Центрировка безъ под- ставки. $\angle ABC = 228^{\circ}50'30''$
Т.с. — В					
В.в. — С	3°58½'	183°57½'	228°51'	228°51'	По переведеніи трубы черезъ зенитъ.
В.в. — А	3°52½'	183°57½'			
Т.с. — В					
В.в. — С	232°48½'	52°47½'	228°50'	228°50'	
В.в. — В	232°48½'	52°47½'			
Т.с. — С					
В.в. — D	23° ½'	203° 7½'	150°20'	150°20'	По переведеніи трубы черезъ зенитъ.
В.в. — D	173°28½'	333°28'	150°20'	150°20½'	
В.в. — E	331°19'	151°18'	157°50½'	157°50'	По пере веденіи
В.в. — E	129° 9½'	309° 8½'	157°50½'	157°50½'	
В.в. — D	129°12½'	309°11½'			24 Августа 1888 г. Центрировка на подставкѣ безъ скобы. $\angle DEF = 198^{\circ}45'15''$
В.в. — F	327°57½'	147°56½'	198°45'	198°45'	
В.в. — F	166°42½'	346°42'	198°45½'	198°45½'	
В.в. — G	343°30½'	163°29½'	176°48½'	176°47½'	$\angle EFG = 176^{\circ}47'52''$
В.в. — G	160°18½'	340°17½'	176°47½'	176°47½'	
В.в. — H	352°½'	171°59½'	191°42½'	191°41½'	$\angle FGH = 191^{\circ}42' 0''$
В.в. — H	183°42½'	363°41½'	191°41½'	191°42½'	

Точки.	О т с ч е т н ы .		У Г Л Ы .		С Р Е Д Н Е Е .
	I	II	I	II	
В.в. — G В.в. — I В.в. — I	187° 3½' 8°45' 190°26'	7° 3' 188°43½' 10°25'	181°41½' 181°41' 181°41½'	181°40½' 181°41½'	26 Августа 1888 г. Центрировка на подставке безъ скобы. $\angle GHI = 181°41' 7''$
В.в. — K В.в. — K	23°31½' 216°37'	203°30½' 36°36½'	193° 5½' 193° 5½'	193° 5½' 193° 6½'	$\angle HIK = 193° 5'37''$
В.в. — I В.в. — L В.в. — L	49°42' 205°23½' 361° 6½'	229°40½' 25°22½' 181° 5'	155°41½' 155°42½'	155°42' 155°42½'	$\angle IKL = 155°42' 7''$
В.в. — K В.в. — M В.в. — M	161°39' 322°14' 122°48½'	341°38½' 142°12½' 302°47½'	160°35' 160°34½'	160°34' 160°34½'	$\angle KLM = 160°34'33''$
В.в. — L В.в. — N В.в. — N	353°59½' 191° 1½' 28° 5½'	173°58½' 11° 1½' 206° 1'	197° 2' 197° 3½'	197° 2½' 197° 2½'	$\angle LMN = 197° 2'45''$
В.в. — M В.в. — O В.в. — O	343° 5½' 320°35½' 298° 5½'	163° 4½' 140°34½' 118° 4½'	337°30½' 337°29½'	337°30½' 337°29½'	$\angle MNO = 337°30' 0''$
В.в. — P В.в. — P	96°25½' 254°46½'	276°24½' 74°45½'	158°20½' 158°20½'	158°20' 158°21'	$\angle MNP = 158°20'33''$
В.в. — Q В.в. — Q	118°55' 343° 2½'	298°53½' 163° 1'	224° 8½' 224° 7½'	224° 8' 224° 7½'	$\angle NPQ = 224° 7'52''$
В.в. — R В.в. — R	177°32½' 12° 3½'	357°32' 192° 2½'	194°30' 194°31½'	194°31' 194°30½'	$\angle PQR = 194°30'41''$
В.в. — Q В.в. — S В.в. — S	323°31½' 119° 5' 274°39½'	143°30½' 299° 3½' 94°39'	155°32½' 155°34½'	155°33' 155°35½'	$\angle QRS = 155°33'45''$

Въ этой таблицѣ измѣреніе угла  $ABC$  записано подробно, а слѣдующихъ сокращено.

Изъ нея видно, что при измѣреніи угла  $ABC$  при взглядѣ назадъ на точку  $A$ , взятомъ по переведеніи трубы черезъ зенитъ, отсчеты на нониусахъ были тѣ же, какъ и при взглядѣ впередъ на точку  $C$ , взятомъ до переведенія трубы. Какъ мы говорили уже, сохраненіе отсчетовъ въ этомъ случаѣ обусловливается тѣмъ, что горизонтное наведеніе трубы на задній сигналъ  $A$  дѣлается, освобождая нажимной винтъ лимба, но не трогая нажимнаго и микрометричнаго винтовъ алидады. Также при измѣреніи слѣдующаго угла  $BCD$  при взглядѣ назадъ на точку  $B$ , сдѣланномъ въ началѣ измѣренія угла, отсчетъ на нониусахъ былъ тотъ же, какъ и при взглядѣ впередъ на точку  $C$  въ концѣ измѣренія предыдущаго угла. Поэтому въ подобныхъ случаяхъ отсчеты на нониусахъ въ журналъ не заносились вовсе, а при вычисленіи угловъ брались отсчеты, полученные при предыдущихъ взглядахъ впередъ и только тогда, если вслѣдствіе какого либо невольнаго или нечаяннаго движенія нониусы были сдвинуты съ мѣста, или если при вычисленіи угла оказалась неточность, такъ что измѣреніе угла понадобилось повторить вновь, новые отсчеты на нониусахъ, полученные при взглядѣ назадъ, заносились въ журналъ. Прибромъ такихъ случаевъ могутъ служить измѣренія угловъ:  $DEF$ ,  $GHI$ ,  $IKL$  и проч.

Въ зависимости отъ дѣленій лимба теодолита всѣ углы при нашей съемкѣ измѣрялись въ направленіи движенія часовой стрѣлки отъ  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . При этомъ счетъ градусовъ велся отъ взгляда назадъ. Углы обозначались тремя буквами такъ, что сперва ставилась буква, относящаяся къ точкѣ, на которую былъ взятъ взглядъ назадъ; затѣмъ ставилась буква, обозначающая точку стоянія, и, наконецъ, буква, обозначающая точку, на которую былъ взятъ взглядъ впередъ. Такъ, напримѣръ, выраженіе

$$\angle ABC = 228^\circ 50' 30''$$

означаетъ, что уголъ у точки  $B$ , считаемый отъ линіи  $BA$  къ линіи  $BC$  по направленію движенія часовой стрѣлки, измѣряется въ  $228^\circ 50' 30''$ . При измѣреніи его точка  $A$  служила взглядомъ назадъ, точка  $B$  точкой стоянія и точка  $C$  для взгляда впередъ. Вообще, для взгляда назадъ бралась точка, находящаяся позади точки стоянія въ той сторонѣ, откуда идетъ съемка, а для взгляда впередъ точка, находящаяся впереди точки стоянія въ той сторонѣ, куда идетъ съемка.



1 СЕНТЯБРЯ 1888 г.—Связка 14, 15 и 16 этажей через Северную шахту.

Не зная навѣрное, продолжится ли съемка въ слѣдующемъ 1889 году и удастся ли работы 15 и 16 этажей связать съ 14 этажемъ посредствомъ двухъ шахтъ или какъхъ либо другихъ вертикальныхъ выработокъ, жезла притомъ съемкѣ 1888 года придать по возможности законченный характеръ, я рѣшилъ связать всѣ три горизонта между собою посредствомъ одной только Северной шахты. Для этого въ искусственномъ потолкѣ, устроенномъ внутри Северной шахты выше потолка 14 этажа, кромѣ употреблявшейся при инвентированіи потерянной точки  $\alpha$ , въ нѣкоторомъ отъ нея разстояніи была устроена еще другая такая же точка  $\beta$  и примененъ для связи *способъ двухъ отвѣсовъ*. Именно, спустивъ въ  $\alpha$  и  $\beta$  по одному отвѣсу и выбравъ противъ шахты на трехъ послѣдовательныхъ горизонтахъ точки:

$A$  на 14-омъ

$A$  на 15-омъ и

$A$  на 16-омъ этажѣ, составлены три треугольника:

$\alpha\beta A$  для 14 эт.

$\alpha\beta A$  для 15 эт. и

$\alpha\beta A$  для 16 этажа.

(См. чертежъ *табл. I*, фиг. 1, 2 и 3, долгота 80).

Измѣривъ двѣ стороны  $\alpha A$  и  $\beta A$  этихъ треугольниковъ, взятыхъ въ горизонтальной проекціи и уголъ  $\alpha A \beta$ , противолежащій сторонѣ  $\alpha \beta$ , явилась возможность вычислить и остальные три элемента этихъ треугольниковъ, а именно: углы при  $\alpha$  и  $\beta$  и длину стороны  $\alpha \beta$ ; однимъ словомъ получилась возможность найти длины горизонтальныхъ проекцій всѣхъ сторонъ этихъ треугольниковъ и углы, потребные для вычисленія ихъ истиннаго.

Треугольники этого рода я употреблялъ и въ другихъ мѣстахъ рудника, даже тамъ, гдѣ въ нихъ не было прямой надобности, т. е. гдѣ связку можно было произвести и другимъ болѣе надежнымъ путемъ, наприкладъ, посредствомъ двухъ отвѣсовъ, спущенныхъ въ разныхъ гезенкахъ или въ разныхъ шахтахъ. При этомъ имѣлось въ виду получить контроль измѣреній и вычисленій. Такъ какъ съ этими треугольниками мы будемъ имѣть дѣло еще не одинъ разъ и такъ какъ подобныя треугольники вообще служатъ для связи двухъ различныхъ горизонтовъ рудника, то условимся въ нижеслѣдующемъ называть ихъ *треугольниками подземныхъ связей* въ отличіе отъ еще другихъ треугольниковъ, также составлявшихся нами внутри рудника, но которые служатъ для ориентированія и которые поэтому мы будемъ называть *треугольниками подземныхъ ориентированій*. На чертежѣ *Табл. II*, фиг.

3 и 4, изображены треугольники подземных ориентирований. Объ нихъ мы будемъ говорить подробно въ своемъ мѣстѣ, а теперь вернемся къ разсмотрѣнію трехъ треугольниковъ связокъ съ общимъ основаніемъ  $\alpha\beta$ , соединяющимъ два отвѣса, спущенные въ Сѣверной шахтѣ.

Отвѣсъ  $\alpha$  былъ расположенъ въ  $NO$ -омъ углу одного, а отвѣсъ  $\beta$  въ  $SW$ -омъ углу другаго рудоподъемнаго отдѣленія шахты (См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 3, гдѣ эти треугольники изображены въ большемъ масштабѣ). При выборѣ точекъ  $\alpha$  и  $\beta$  соблюдался слѣдующія условія:

1) Чтобы спущенные въ нихъ отвѣсы свободно проходили бы по всей длинѣ шахты до самаго 16 этажа и на пути нигдѣ не касались бы о внутреннія устройства шахты;

2) чтобы разстояніе между ними было бы по возможности больше;

3) чтобы линія, соединяющая ихъ, по возможности, составляла бы косой уголъ съ линіями визированія изъ близлежащихъ точекъ  $A$ ;

4) чтобы отвѣсы, спущенные въ той и другой точкахъ, были бы видны на всѣхъ трехъ горизонтахъ.

Стоять съ теодолитомъ въ самой шахтѣ подѣ точками  $\alpha$  и  $\beta$  было бы опасно. Поэтому углы при этихъ точкахъ не измѣрялись вовсе, а находились вычисленіемъ. Противлежащія сторонѣ  $\alpha\beta$  углы  $\alpha A\beta$  измѣрять непосредственно также было неудобно и вотъ по какой причинѣ. Оба визируемые объекта  $\alpha$  и  $\beta$  въ этомъ случаѣ были шнуры отвѣсцовъ, спущенныхъ съ горизонта 14 этажа. Вслѣдствіе тока воздуха по шахтѣ и капанія воды по ней оба отвѣса находились въ постоянномъ колебаніи, и потому приходилось нивантировать не на самые шнуры отвѣсцовъ, а на нѣкоторую мысленную линію, дѣлящую амплитуду колебаній ихъ пополамъ. При такихъ условіяхъ нивантірованіе на шнуры отвѣсцовъ въ шахтѣ не могло производиться съ тою же степенью точности, какъ нивантірованіе на нити отвѣсцовъ, спущенныхъ въ ближайшихъ точкахъ, проходящихъ мимо шахты штрековъ. Къ тому же, стоя въ точкахъ  $A$  на 14, 15 и 16 этажахъ, нельзя было не измѣрить кромѣ угловъ  $\alpha A\beta$  треугольниковъ также и угловъ, составляемыхъ одною изъ сторонъ  $\alpha A$  или  $\beta A$  съ первымъ слѣдующимъ станомъ съемки. Поэтому вмѣсто угловъ  $\alpha A\beta$  на всѣхъ трехъ горизонтахъ были измѣрены углы, составляемые первымъ слѣдующимъ станомъ сначала со стороною  $A\alpha$ , а потомъ со стороною  $A\beta$  треугольника. Изъ разности этихъ угловъ опредѣлялся и требуемый уголъ  $\alpha A\beta$ . Такъ, напримѣръ, имѣя для горизонта 14 этажа углы:  $BA\beta$  и  $BA\alpha$ , по разности ихъ находимъ:

$$\angle \alpha A\beta = \angle BA\beta - \angle BA\alpha = 311^\circ 57' 11'' - 301^\circ 9' 15'' = 10^\circ 47' 56''.$$

Назвавъ проэкціи точекъ  $\alpha$  и  $\beta$  14 этажа на горизонтъ 15 этажа черезъ  $\alpha'$  и  $\beta'$ , а на горизонтъ 16 этажа черезъ  $\alpha''$  и  $\beta''$ , по непосредственному измѣренію теодолитомъ получаемъ:

Таблица 11.	У Г Л Б.		Среднее.	Связка 14, 15 и 16 этажей.	У Г Л Б.		Среднее.
	I	II			I	II	
BA( $\alpha$ )	301° 9 $\frac{1}{2}$ '	301° 9 $\frac{1}{2}$ '	На 14 этажѣ 301° 9'15"	BA( $\alpha'$ )	185°47 $\frac{1}{2}$ '	185°47 $\frac{1}{2}$ '	На 16 этажѣ 185°46'52"
	301° 8 $\frac{3}{4}$ '	301° 8 $\frac{3}{4}$ '			185°45 $\frac{1}{2}$ '	185°46 $\frac{1}{2}$ '	
BA( $\beta$ )	311°58'	311°58'	311°57'11"	BA( $\beta'$ )	192°49 $\frac{1}{2}$ '	192°49'	192°49'41"
	311°56 $\frac{1}{2}$ '	311°56 $\frac{1}{2}$ '			192°49 $\frac{1}{2}$ '	192°50 $\frac{1}{2}$ '	
aA( $\alpha'$ )	96°38 $\frac{1}{2}$ '	96°38'	На 15 этажѣ 96°38'33"	ABC	56°39'	56°39'	56°39'33"
	96°39'	96°39'			56°40 $\frac{1}{2}$ '	56°40'	
aA( $\beta'$ )	115°35 $\frac{1}{2}$ '	115°35 $\frac{1}{2}$ '	115°35' 0"	Примѣчаніе. Центровка теодолита на подставкѣ безъ скобы.			
	115°34 $\frac{1}{2}$ '	115°34 $\frac{1}{2}$ '					

Въ этой таблицѣ приведены всѣ четыре значенія измѣренныхъ угловъ, чтобы показать, съ какою степенью точности можно пунтировать на шнуры отвѣсовъ, спущенныхъ въ шахтѣ и въ какой степени можно полагаться на полученные результаты. Такъ, изъ нея видно, что точность пунтированія, или наибольшая разность между измѣренными углами и ихъ средними значеніями, на разныхъ горизонтахъ составляла:

На 14 этажѣ	0'30"	и	0'56"
> 15 >	0'33"	и	0'30"
> 16 >	1'7"	и	0'49"

Въ тѣхъ же видахъ и въ прочихъ случаяхъ, когда при измѣреніи угловъ приходилось пунтировать на отвѣсы, спущенные въ шахтахъ или тесенкахъ, мы будемъ показывать всѣ значенія полученные для каждаго угла.

Такъ какъ точки 2 и 3, устроенныя внутри самой шахты, суть потеряныя точки, то для закрѣпленія съемки или для сохраненія ея результатовъ на будущее время и получения возможности при слѣдующихъ измѣреніяхъ продолжать ее, необходимо было кромѣ того измѣрить на 16 этажѣ уголъ ABC между станами AB и BC соединяющими одиѣ лишь постоянныя точки A, B и C. Этимъ приобретаеся возможность при слѣдующемъ измѣреніи угловъ на 16 этажѣ не только привязаться къ одной изъ линий AB или BC, но также повѣрить положеніе точекъ A, B и C, измѣривъ уголъ ABC еще разъ.

Кромѣ того въ случаѣ уничтоженія одной изъ этихъ точекъ у насъ остались бы еще двѣ.

И на самомъ дѣлѣ, не прошло много времени, какъ понадобилось въ квершлагѣ aAB на 16 этажѣ (см. чертежъ Табл. I, фиг. 1, долота 75—80) обобрать потолокъ,

т. е. квершлагъ сдѣлать выше. При этомъ, разумѣется, точка *A* была уничтожена. Поэтому въ слѣдующемъ году я воспользовался точками *B* и *C* и устроилъ вмѣсто *A* новую точку *A'*.

6 СЕНТЯБРЯ 1888 г.—ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ ПО 16 ЭТАЖУ ОТЪ СѢВЕРНОЙ ШАХТЫ ВЪ ЗАПАДЪ И НА 15 ЭТАЖѢ ОТЪ СѢВЕРНОЙ ШАХТЫ ВЪ ЗАПАДЪ И СѢВЕРЬ.

См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1 и 2, долгота 75—145.

Подставка на этотъ разъ была снабжена скобой для скрѣпленія ея съ распоркой. При работѣ задолжался одинъ нарядчикъ и двое рабочихъ \*).

Получены результаты:

16 этажъ			15 этажъ		
<i>BCD</i> —171°35' 7"	<i>FGH</i> —181° 5' 7"	<i>KLM</i> —165°27'37"	<i>aAB</i> —195°12'52"		
<i>CDE</i> —191°39'48"	<i>GHI</i> —172°31' 0"	<i>LMN</i> —236° 6'30"	<i>aAD</i> —289°13'37"		
<i>DEF</i> —201°36'45"	<i>HIK</i> —190°23'37"	<i>MNO</i> —158°23'37"	<i>ABC</i> —195°52' 0"		
<i>EFG</i> —166°12'22"	<i>IKL</i> —154°35' 7"	<i>NOP</i> —163°42'30"	<i>ADE</i> —170° 8' 0"		

ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ ПО 13 ЭТАЖУ И СВЯЗКА ЕГО СЪ 14 ЭТАЖЕМЪ ЧЕРЕЗЪ УТѢШИТЕЛЬНЫЙ ГЕЗЕНКЪ.—9 И 15 СЕНТЯБРЯ 1888 г.

Надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ устроены двѣ постоянныя точки *A* и *B*. Въ нихъ смонтированы отвѣсы и составлены два треугольника связокъ:

<i>A<sub>pr</sub></i>	<i>B<sub>pr</sub></i>	<i>Q</i>	на	14 этажѣ
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	на	13 этажѣ.

Сперва измѣрены углы на 14, а потомъ на 13 этажѣ \*\*). Установивъ теодолитъ въ точкѣ *Q* на 14 этажѣ, я предполагалъ сначала измѣрить углы: *PQB<sub>pr</sub>* и *PQA<sub>pr</sub>*. Первый изъ нихъ и на самомъ дѣлѣ удалось измѣрить. Что же касается втораго, то измѣренію его помѣшала выступъ стѣны. Вслѣдствіе этого я перенесъ теодолитъ

\*) Собственно говоря, при измѣреніи угловъ нужно только двухъ рабочихъ: одинъ изъ нихъ долженъ освѣщать передній, а другой задній отвѣсы. Поэтому роль нарядчика въ этомъ случаѣ ограничивалась тѣмъ, что при переходѣ на слѣдующую точку онъ помогать переносить вещи, а во время вычисленія угловъ освѣщать бумагу. Во время же визированія необходимо было, чтобы онъ отклонялъ свой блендъ въ сторону. Въ противномъ случаѣ свѣтъ отъ его бленда, попадая въ зрительную трубу теодолита, мѣшалъ наблюденію отвѣса.

\*\*) См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1 и 2, долгота 125 до 170.

въ точку *R* я намѣренъ былъ измѣрить углы:  $QRB_{pr}$  и  $QRA_{pr}$ . Но здѣсь опять удалось измѣрить только второй изъ этихъ угловъ.

Какимъ образомъ углами  $QRA_{pr}$  и  $PQB_{pr}$  удалось воспользоваться для составленія треугольника связи на нижнемъ горизонтѣ, будетъ пояснено въ своемъ мѣстѣ впоследствии.

Поднявшись на 13 этажъ, теодолитъ установленъ подъ точкою *C* и измѣрены углы  $ACD$  и  $BCD$ ; затѣмъ прочіе. Получено:

13 этажъ	$AEF = 182^\circ 3'30''$	$GHI = 179^\circ 0'52''$	14 этажъ
$ACD = 179^\circ 59'30''$	$CAN = 136^\circ 47'26''$	$HIK = 181^\circ 9'22''$	$QRA_{pr} = 50^\circ 0'37''$
$BCD = 165^\circ 31'22''$	$ANG = 119^\circ 5'15''$	$IKL = 150^\circ 54'37''$	$PQB_{pr} = 182^\circ 48' 7''$
$CAE = 246^\circ 0'52''$	$NGH = 192^\circ 13' 0''$	$KLM = 192^\circ 9' 0''$	

При этомъ считаю не лишнимъ привести въ подробности результаты измѣренія угла  $CAN$ . Именно для него получено:

ТАБЛИЦА 12.	О Т С Ч Е Т Ы.		У Г Л Ы.		С Р Е Д Н Е Е.
	I	II	I	II	
В.н. — С	81°10'	261° 9'			
В.в. — X	217°39'	37°58'	136°49'	136°49'	
В.в. — X	354°45'	174°43'	136°46'	136°45'	$CAN = 136^\circ 47' 26''$
В.в. — X	131°34'	311°33'	136°48'	136°49'	
В.в. — X	268°20'	88°19'	136°46'	136°46'	

Здѣсь останавливаетъ на себѣ вниманіе большая разность въ вычисленныхъ значеніяхъ угла  $CAN$ . Именно, до переведенія трубы черезъ зенитъ два раза получились большіе, а по переведеніи два раза меньшіе углы.

Чтобы объяснить эту разницу, нужно обратить вниманіе на относительную длину становъ  $CA$  и  $AN$ . Длина ихъ въ горизонтальной проекціи:

$$AC = 4,1154 \quad AN = 1,1623 \text{ сажень.}$$

Такимъ образомъ первый ставъ почти въ четыре раза длиннѣе втораго; къ тому же второй на столько коротокъ, что при визированіи на точку *N* нужно было

выдвинуть почти всю окулярную трубку. Так как зубчатая рейка окулярной трубки не может быть сдѣлана съ математическою точностью, да кромѣ того, послѣ долговременнаго употребленія теодолита среди рудничной грязи и сырости не могла не потерпѣть значительныя поврежденія, какъ вслѣдствіе истиранія, такъ и вслѣдствіе окисленія, то при выдвиганіи трубки, особенно благодаря малой ея длинѣ, оптическая ось ея неизбежно должна была испытывать нѣкоторое перемѣщеніе, а въ настоящемъ случаѣ это перемѣщеніе оказалось на столько чувствительнымъ, что для узнанія, въ чемъ дѣло, понадобилось измѣреніе угла повторить снова.

Отсюда приходимъ къ выводу, что какъ при нивелированіи, такъ и при угломерныхъ измѣреніяхъ теодолитомъ внутри рудника нужно, по возможности, избѣгать выдвиганія окулярной трубки во время самаго измѣренія, именно, между взглядомъ впередъ и взглядомъ назадъ, а для этого станы нужно брать, по возможности, равной длинны.

#### *Отмѣтка точекъ и выборъ становъ внутри рудника.*

Обыкновенно по окончаніи съемки, если оставалось свободное время, я бралъ съ собою одного нарядчика и одного рабочаго и отправлялся съ ними для заданія новыхъ точекъ. Такъ какъ выгодно въ видахъ увеличенія производительности съемки брать станы по возможности длиннѣе, то отмѣтка новыхъ точекъ производилась слѣдующимъ образомъ.

Рабочій становился у послѣдней постоянной точки и, держа блендъ подъ самой точкой, направлялъ свѣтъ его впередъ. Я съ нарядчикомъ шли далѣе до тѣхъ поръ, пока еще былъ видѣнъ блендъ рабочаго. Затѣмъ, остановившись въ томъ мѣстѣ, за которымъ блендъ рабочаго начинать скрываться, я посылалъ нарядчика впередъ, опять до того мѣста, пока еще блендъ его былъ видѣнъ. Если оба разстоянія, приблизительно, были одинаковы или же если противъ того мѣста, гдѣ я стоялъ, слѣдовалъ крутой поворотъ выработки, то новую точку я бралъ въ этомъ мѣстѣ и для отмѣтки его копилъ пламенемъ свѣчи на потолокъ выработки пятаю. Вслѣдствіи противъ этого пятна вышлась забурка, въ нее загонялся березовый втулокъ и во втулокъ ввертывался мѣдный винтъ.

Но если станы получались очень неравномерныя, напримѣръ, станъ между рабочимъ и мною очень длинный, а между мною и нарядчикомъ очень короткій, то оставивъ нарядчика на прежнемъ мѣстѣ, я шелъ назадъ, пока не становился приблизительно въ равномъ разстояніи отъ нарядчика и отъ рабочаго. Въ этомъ самомъ мѣстѣ и намѣчалась новая забурка. Но если еще раньше того блендъ нарядчика вслѣдствіе существующаго въ этомъ мѣстѣ поворота выработки скрывался, то точка намѣчалась у этого поворота. Затѣмъ рабочій переходилъ на мое мѣсто, а на мѣсто нарядчика, а нарядчикъ шелъ впередъ.

Въ промежуткахъ между съемками посылались въ рудникъ рабочіе для выбора вѣтвей забурокъ. Такъ какъ законченныя пятна къ приходу рабочихъ могли быть

стерты, а оставшіяся могли легко быть смѣшаны съ другими случайно сдѣланными пятнами, то, раньше чѣмъ приступитъ къ работѣ, рабочіе разостанавливались подъ этими пятнами и повѣряли положеніе ихъ при помощи блендовъ. Если изъ одного пятна другое не видно, то ясно, которое нибудь изъ нихъ взято неправильно. Тогда отыскивали потерянные пятна, а если они стерты, то сами рабочіе, по своему усмотрѣнію, намѣчали недостающія точки.

7 октября 1888 г.—Компасная съемка.

Направленія становъ  $\alpha T$  и  $\alpha U$ —первый въ самой Сѣверной шахтѣ, а второй— въ чуланѣ у шахты, опредѣлены были компасомъ при производствѣ здѣсь детальной геометрической и геогностической съемокъ. (См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 3).

Для этого, забивъ въ точкахъ  $T$  и  $U$ \*, а также подъ точками  $\alpha$  и  $\beta$  распорки, и натянувъ шнуры  $\alpha\beta$ ,  $\alpha T$  и  $\alpha U$ , къ нимъ подвѣшивался горный компасъ и на немъ непосредственно отсчитывались магнитныя простиранія сихъ становъ. Для контроля опредѣлено также простираніе стана  $\alpha\beta$ . Получено:

$$\alpha\beta - SW60\frac{1}{2}^\circ \quad \alpha T - S089\frac{1}{4}^\circ \quad \alpha U - NW77\frac{1}{4}^\circ$$

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ въ разработкахъ 14 этажа у Утѣшительнаго гезенка и связка сихъ работъ съ 13 этажемъ черезъ Утѣшительный рудный скатъ.—3 ноября 1888 г.

Здѣсь понадобилось составить одинъ только треугольникъ связки на 13 этажѣ. Именно, для полученія стана общаго 13 этажу и разработкамъ въ высшей стѣнѣ руднаго ската устроены двѣ постоянныя точки  $O$  и  $P$ \*\*). Спустивъ въ нихъ отвѣсы до горизонта разработокъ, полученъ станъ  $OP$ , общій для обоихъ горизонтовъ. Чтобы опредѣлить направленіе этого стана на горизонтѣ разработокъ, нужно было на 13 этажѣ измѣрить два угла:  $\angle GHO$  и  $\angle OHP$ . При извѣстномъ простираніи стороны  $GH$  первый изъ этихъ двухъ угловъ даетъ простираніе стороны  $HO$ , а второй стороны  $HP$ . Измѣривъ, кромѣ того, разстоянія  $HO$  и  $HP$ , получилась возможность вычислить простираніе стана  $OP$ , общаго обоимъ горизонтамъ.

Затѣмъ измѣреніе угловъ на горизонтѣ разработокъ производилось совершенно такъ, какъ еслибы точки  $O$  и  $P$  были устроены въ потолокъ разработокъ одинаково съ прочими точками. То-же относится и къ точкамъ  $A$  и  $B$ , находящимся надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ. При этомъ получены слѣдующіе результаты:

<i>Разработки 14 этажа</i>	$O_r, RS - 163^\circ 36' 0''$	<i>13 этажъ</i>
$O_r, P_r, Q - 176^\circ 11' 7''$	$RSA_{rr} - 225^\circ 6' 30''$	$GHO - 173^\circ 46' 30''$
$P_r, O_r, R - 185^\circ 21' 15''$	$RSB_{rr} - 224^\circ 49' 7''$	$OHP - 0^\circ 43' 7''$

\*) Обѣ онѣ потеряныя.

\*\*) См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1, 2 и 4, долгота 140—145.

**Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ на 15 этажѣ у Сѣверной шахты и на первой сажени выше потолка основнаго штрека 15 этажа. — 7 ноября 1888 года.**

Въ потолокъ этажной сажени въ 1888 году были приготовлены только два стана: *bc* и *cd* \*). Поэтому, предполагая опредѣлить положеніе точекъ *c* и *d*, идя по основному штреку, здѣсь понадобилось измѣрить одинъ только уголъ *deb* для опредѣленія направленія стана *bc*. Затѣмъ, идя по 15 этажу отъ Сѣверной шахты въ востокъ, измѣрены углы, показанные въ слѣдующемъ ниже спискѣ. Наконецъ, 9 Ноября того же года измѣрены еще два угла на 14 этажѣ:  $\angle ONT$  противъ Угѣшительнаго руднаго ската и  $\angle RQU$  противъ Угѣшительнаго гезенка \*\*).

<i>Разработки 15 этажа.</i>	<i>acd</i> — 190° 45' 30"	<i>14 этажъ.</i>
<i>deb</i> — 178° 18' 37"	<i>cde</i> — 172° 51' 52"	<i>ONT</i> — 114° 49' 15"
<i>15 этажъ.</i>	<i>def</i> — 94° 21' 52"	<i>RQU</i> — 85° 46' 30"
<i>Aac</i> — 180° 50' 30"	<i>deg</i> — 165° 31' 0"	

Теперь приступимъ къ изложенію слѣдующей и вмѣстѣ съ тѣмъ послѣдней части нашей геометрической съемки за 1888 годъ. Это

### Измѣреніе длинъ становъ.

Послѣ всего того, что уже было изложено объ этомъ предметѣ въ первой, второй и седьмой частяхъ «Марьейдерской практики», было бы излишнимъ здѣсь снова распространяться объ этомъ предметѣ. Поэтому по возможности ограничимся изложеніемъ хода работъ и полученныхъ результатовъ. Первая и самая важная работа была снова

#### *Связка 14, 15 и 16 этажей черезъ Сѣверную шахту.*

Для этой цѣли нужно было измѣрить длины сторонъ треугольниковъ связокъ. 1 Сентября исполнено это измѣреніе на 16, а 5 Сентября на 15 и 14 этажахъ.

Всѣ подготовительныя для этой съемки работы были исполнены самими рабочими слѣдующимъ образомъ. Забвѣвъ на 14 этажѣ подѣ точками  $\alpha$  и  $\beta$  распорку, на

\*) См. чертежъ *Табл. II*, фиг. 1 и 2, долгота 65—75.

\*\*) См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1, долгота 135—150.



нее спущены изъ этихъ точекъ отвѣсы и противъ отвѣсовъ просверлены двѣ дыры. Затѣмъ, пропустивъ черезъ просверленные дыры отвѣсы ниже до 15 этажа, здѣсь также подъ ними забита распорка и въ ней просверлены дыры. Наконецъ, отвѣсы спущены еще ниже до 16 этажа и здѣсь подъ ними забита еще третья распорка. Называя по прежнему проэціи точекъ  $\alpha$  и  $\beta$  на 16 этажѣ черезъ  $\alpha''$  и  $\beta''$ , а на 15 этажѣ черезъ  $\alpha'$  и  $\beta'$ , измѣрены сначала станы:  $\alpha'A$ ,  $\beta'A$  и  $AB$  на 16 этажѣ. Для этого разумѣется, понадобилось забить еще двѣ распорки подъ  $A$  и  $B$ . Затѣмъ 5 Сентября, придя на 15 этажъ, дыры въ распоркѣ на этомъ горизонтѣ забиты березовыми втулками. Спустивъ на втулки отвѣсы съ горизонта 14 этажа, противъ остроконечій отвѣсовъ ввернуты винты \*); по нимъ натянуты шнуры и измѣрены стѣны:  $\alpha'A$  и  $\beta'A$ . Наконецъ, тоже самое продѣлано и на 14 этажѣ.

При этомъ необходимо сообщить слѣдующія подробности. Спускъ отвѣсовъ въ шахтахъ необходимо производить со всею осторожностью, такъ какъ внизу могутъ находиться люди. Поэтому никогда не нужно спускать съ самаго верха тяжелыя гири. Необходимо сперва спустить легкій отвѣсъ и уже, когда онъ придетъ на мѣсто, тогда только можно будетъ замѣнить его гирей. Кромѣ того необходимо подъ самой гирей частью для легчайшаго ея усюкоенія, частью же въ видахъ безопасности, поставить шайку съ водой. Борозда по поверхности воды, налитой въ шайку, гиря легче усюкоивается; кромѣ того, въ случаѣ разрыва шнура упадетъ не книзу, а въ шайку.

Относительно ввертыванія винтовъ для натягиванія шнуровъ при измѣреніи длинъ становъ нужно сообщить слѣдующія подробности. Если винтъ приходится ввертывать не въ самую распорку, а въ забитый въ ея отверстіе березовый втулокъ, то необходимо соблюдать:

1) чтобы дыры въ распоркахъ вертѣлись бы по возможности тщательно противъ самыхъ точекъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ при натягиваніи шнуровъ мѣдный винтъ, ввертываемый во втулокъ, можетъ придтись какъ разъ между втулкомъ и распоркой, а тогда, вслѣдствіе большей твердости березоваго втулка, винтъ нельзя будетъ ввернуть противъ самой точки, такъ какъ онъ дасть въ сторону и будетъ идти не столько во втулкѣ, сколько въ болѣе мягкомъ деревѣ распорки.

2) Втулки въ распорки никогда не нужно забивать заранѣе, такъ какъ они могутъ ко времени измѣренія разбухнуть. Лучше всего брать заранѣе приготовленные втулки съ собой и забивать ихъ во время самой съемки.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ для примѣра помещаемъ *результаты измѣренія шнуровъ въ треугольникахъ связокъ Сьеррой шалты.*

\*) Употреблявшіеся для натягиванія шнуровъ мѣдные винты съ деревянными ручками см. въ статьѣ *Г. Тиле* въ «Горномъ Журналѣ»: 1872 г., № 5—6, чертежъ VII, фиг. 20.

ТАБЛИЦА 13.	По измереніи.		Среднее.		Горизонтальная проекция станокъ сажень.
	Уголъ наклоненія *).	Длина сажень.	Уголъ наклоненія.	Длина сажень.	
αА	Наден. $0^{\circ} \frac{1,25}{5}$ ч.	3,396	Наденіе		На 16 этажѣ.
	» $0^{\circ} \frac{1}{5}$ ч.	3,397	0°13'	3,3965	3,3964
βА	Наден. $0^{\circ} \frac{4,5}{5}$ ч.	4,037	Наденіе		
	» $0^{\circ} \frac{4}{5}$ ч.	4,038	0°51'	4,0375	4,0370
ΔВ	Возст. $1^{\circ} \frac{1,75}{5}$ ч.	3,887	Возстаніе		
	» $1^{\circ} \frac{1,5}{5}$ ч.	3,887	1°19'	3,8870	3,8859
αА	— 0°	1,766	Наденіе		На 15 этажѣ.
	Наден. $0^{\circ} \frac{0,5}{5}$ ч.	1,765	0°3'	1,7655	1,7655
βА	Наден. $0^{\circ} \frac{0,75}{5}$ ч.	2,206	Наденіе		
	» $0^{\circ} \frac{0,75}{5}$ ч.	2,205	0°9'	2,2055	2,2055
αА	Возст. $4^{\circ} \frac{2,25}{5}$ ч.	2,970	Возстаніе		На 14 этажѣ.
	» $4^{\circ} \frac{2,5}{5}$ ч.	2,969	4°28'	2,9695	2,9604
βА	Возст. $2^{\circ} \frac{0,5}{5}$ ч.	3,473	Возстаніе		
	» $2^{\circ} \frac{0,5}{5}$ ч.	3,471	2°6'	3,4720	3,4696
αβ	Возст. $7^{\circ} \frac{0}{5}$ ч.	0,795	Возстаніе		
	» $6^{\circ} \frac{4,75}{5}$ ч.	0,793	6°58'	0,7940	0,7881

\* ) Въ градусахъ и частяхъ градусовъ.  $0^{\circ} \frac{1,25}{5}$  ч. означаетъ: нуль градусовъ и одна съ четвертью пяты части градуса. Отсчеты такъ записывались потому, что на вислицемъ полукругѣ, употреблявшемся для опредѣленія угловъ наклоненія шнуровъ, каждый градусъ раздѣленъ на 5 частей по 12 минутъ въ каждой и на глазъ отсчитывались еще четвертыя части этихъ дѣлений, заключая по 3 минуты каждая.

Результаты измеренія длинъ становъ остальной части съемки 1888 года приведены въ нижеслѣдующемъ спискѣ въ сокращенномъ видѣ.

### Горизонтальныя проэкции становъ съемки 1888 года.

Выражены въ саженьяхъ. См. чертежъ. Табл. I.

15 Сентября.—Въ Софійскомъ выклиниваніи Третьей вѣтви на 15 этажѣ у Сѣверной шахты. Долгота 75—95.

<i>AB</i> — 5,9607	<i>AD</i> — 3,9443	<i>Aa</i> — 5,8207
<i>BC</i> — 4,9314	<i>DE</i> — 3,9741	

20 Сентября.—Въ Софійскомъ выклиниваніи и въ Крючковой вѣтви на 16 этажѣ.—Долгота 75—145.

<i>BC</i> — 5,8954	<i>FG</i> — 5,6180	<i>KL</i> — 2,8825	<i>OP</i> — 6,3039
<i>CD</i> — 6,0071	<i>GH</i> — 5,7812	<i>LM</i> — 2,8811	
<i>DE</i> — 5,8608	<i>HI</i> — 4,0472	<i>MN</i> — 5,7945	
<i>EF</i> — 5,9422	<i>IK</i> — 5,9385	<i>NO</i> — 4,9341	

Тоже.—На 14 этажѣ.—Долгота 75—160.

<i>AB</i> — 5,0028*)	<i>FG</i> — 5,8274	<i>LM</i> — 5,7081	<i>QR</i> — 2,6729
<i>BC</i> — 5,5740	<i>GH</i> — 6,0826	<i>MN</i> — 4,9775	<i>RS</i> — 2,9173
<i>CD</i> — 5,8829	<i>HI</i> — 5,7846	<i>NO</i> — 4,4282	
<i>DE</i> — 5,5834	<i>IK</i> — 5,6600	<i>NP</i> — 5,9509	
<i>EF</i> — 5,6605	<i>KL</i> — 2,2234	<i>PQ</i> — 4,1616	

22 Сентября.—Связка 14 и 13 этажей черезъ Утѣшительный гезенкъ. Измѣреніе шнуровъ на 14 этажѣ.—Долгота 150.

<i>QB<sub>rr</sub></i> — 3,0404	<i>RB<sub>rr</sub></i> — 0,6793	<i>RA<sub>rr</sub></i> — 1,1136
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Въ Крючковой вѣтви на 13 этажѣ.—Долгота 125—165.

<i>AB</i> — 1,0520	<i>AE</i> — 5,5249	<i>GH</i> — 4,6139	<i>LM</i> — 5,6489
<i>AC</i> — 4,1154	<i>EF</i> — 5,6594	<i>HI</i> — 3,6948	
<i>BC</i> — 3,7503	<i>AN</i> — 1,1623	<i>IK</i> — 5,0103	
<i>CD</i> — 4,0856	<i>NG</i> — 3,0620	<i>KL</i> — 4,3096	

\*) Въ слѣдующемъ 1889 году при связкѣ черезъ Сѣверную шахту по другому способу длина стана *AB* въ горизонтальной проэкции найдена 5,0013 сажень.

7 Октября.—На 14 этажъ въ самой Сѣверной шахтѣ.—Долгота 80.

$$\alpha Z - 0,7869 \quad \alpha T - 1,2053 \quad \alpha U - 2,6526$$

7 Ноября.—У Утѣшительнаго гезенка на 13 этажѣ и въ разработкахъ 14 этажа.—Долгота 130—160.

На 13 этажѣ	$OP - 1,2010$	$P_{pr} Q - 6,7423$	$SA_{pr} - 2,0575$
$HO - 2,4850$	Въ разраб. 14 эт.	$O_{pr} R - 4,7269$	$A_{pr} B_{pr} - 1,0510$
$HP - 3,6834$	$O_{pr} P_{pr} - 1,2002$	$RS - 4,4984$	

9 Ноября.—У Сѣверной шахты на 15 этажѣ и въ разработкахъ на первой сажени выше основнаго штрека.—Долгота 60—75, см. чертеть *Табл. II*.

$$\begin{array}{lll} ac - 6,7104 & de - 4,6962 & eg - 5,7005 \\ cd - 2,5267 & ef - 1,6771 & eb - 2,8076 \end{array}$$

На 14 этажѣ у Утѣшительнаго гезенка.—Долгота 140—155.

$$NT - 2,1553 \quad QU - 2,8077$$

Всего въ 1888 году снято 317,0194 погонныхъ сажень выработокъ, считая въ горизонтальной проекціи.

Съемка этого года ограничивалась одними лишь подземными выработками. Поэтому она могла быть ориентирована только по магнитному меридіану. Но такъ какъ въ слѣдующемъ году удалось ее продолжить и связать съ поверхностной триангуляціей, причемъ получалась возможность ориентировать ее посредствомъ двухъ отвѣсовъ, спущенныхъ въ шахтахъ, относительно астрономическаго меридіана, то въ зиму 1888<sup>го</sup> года по этой съемкѣ были исполнены только предварительныя вычисления, какъ то:

- 1) Вычисленіе среднихъ значеній измѣренныхъ угловъ и
- 2) Вычисленіе горизонтальныхъ проекцій становъ.

Остальныя же работы по вычисленію сей съемки, и пменно, ориентированіе ея и вычисленіе координатъ точекъ, были отложены до слѣдующаго года. Поэтому вычисленія ея мы рассмотримъ впоследствии.

## Съемка 1889 года.

Какъ мы знаемъ уже \*) въ этомъ году удалось исполнить надѣ самымъ рудникомъ небольшую триангуляцію, кромѣ того устроить противъ шахтъ лохштейны, а въ самыхъ шахтахъ спустить отвѣсы и связать какъ тѣ, такъ и другіе, съ триан-

\*) Изъ VII части «Марш. практ.»  
МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА. Ч. 12.

гулящей. Такимъ образомъ въ самыхъ шахтахъ рудника получены точки, общія по-  
верхностной и подземной съемкамъ. Вычисленіе координатъ этихъ точекъ изложено  
въ VII части «Маркшейдерской практики». Поэтому здѣсь займемся изложеніемъ  
работъ, служившихъ для связки сихъ отвѣсовъ съ подземною съемкою и вычисле-  
ніями, которыя служили для ея достиженія, а также остальной части съемки.

### Нивелированіе.

Чтобы продолжать тригонометрическое нивелированіе, исполненное на поверх-  
ности мѣсторожденія, внутрь рудника и такимъ образомъ опредѣлить высоты точекъ  
подземной съемки относительно надземныхъ, была избрана Старо-Восточная шахта  
и по ней произведено нивелированіе участками, какъ о томъ мы говорили раньше.  
Въ виду особенной важности этой работы, какъ имѣвшей характеръ связки поверх-  
ностной съемки съ подземной, она исполнена болѣе тщательно, чѣмъ нивелирова-  
ніе въ горизонтальныхъ выработкахъ. Употребляя тѣ же инструменты, какъ то: теодо-  
литъ Липке, висячія рейки и прутья (штанга) Борхерса, какъ и въ прошедшемъ  
году, самая работа повторялась не два, а четыре раза. Для этого, взявъ отсчеты на  
передней и задней рейкахъ, уровень на трубѣ перекадывался концами въ обрат-  
ныя стороны и снова брались отсчеты. Затѣмъ труба теодолита переводилась черезъ  
зенитъ, такъ что вилки, въ которыя вкладывается уровень, находившіяся на верх-  
ней сторонѣ трубы, теперь приходились на нижней и обратно, вилки, находившія-  
ся на нижней сторонѣ трубы, теперь приходились на верхней. Положивъ въ нихъ  
уровень, брались третій отсчетъ, уровень перекадывался концами въ обратныя сто-  
роны и брались еще четвертый отсчетъ, какъ на передней, такъ и на задней рей-  
кахъ. Такое нивелированіе, при которомъ отсчеты на передней и задней рейкахъ  
брались по четыре раза, я отмѣчалъ въ своихъ журналахъ *генеральнымъ* въ отличіе  
отъ *простаго* нивелированія, производившагося только два раза.

И такъ, при генеральномъ нивелированіи получаютъ слѣдующіе отсчеты:

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| 1) До переложенія                   | } уровня. |
| 2) По переложеніи                   |           |
| По переведеніи трубы черезъ зенитъ. |           |
| 3) До переложенія                   | } уровня  |
| 4) По переложеніи                   |           |

Какъ извѣстно, переложеніе уровня на трубѣ имѣетъ цѣлью уничтожить ошиб-  
ку, происходящую отъ несовершенной параллельности оптической оси зрительной  
трубы теодолита и оси уровня. Перекадывая уровень на трубѣ концами въ обрат-  
ныя стороны, беря отсчеты на рейкахъ во второй разъ и находя среднее ариоме-  
тическое между тѣми и другими отсчетами, вліяніе этой погрѣшности совершенно  
устраняется. Поэтому ясно, что переведеніе трубы черезъ зенитъ и вторичное взя-  
тіе тѣхъ же отсчетовъ имѣло цѣлью только увеличить число отсчетовъ и тѣмъ

уменьшить вѣроятную погрѣшность отъ несовершенства всѣхъ вообще употребляемыхъ при этомъ манипуляцій.

Если бы линіи, соединяющія верхнія поверхности подушекъ, на которыя ставится уровень, какъ на верхней, такъ и на нижней сторонахъ трубы, были бы вполне параллельны ея оптической оси, то разность въ отсчетахъ до и по переложеніи уровня исключительно зависѣла бы отъ несовершенной вѣрности уровня. Но такъ какъ вслѣдствіе передвиженій окулярной трубки оптическая ось трубы постоянно мѣняетъ свое положеніе, то линіи, соединяющія верхнія поверхности подушекъ (вплоть), какъ на верхней, такъ и на нижней сторонѣ трубы, не могутъ быть параллельны ея оптической оси. Поэтому понятно, что если бы уровень даже вполне вывѣрить, такъ, чтобы до и по переложеніи его получались бы на висячихъ рейкахъ одни и тѣ же отсчеты, то по переведеніи трубы черезъ зевитъ и по переложеніи уровня на другія подушки должны будутъ какъ на передней, такъ и на задней рейкахъ, получаться другіе отсчеты. И такъ, рассмотримъ

ГЕНЕРАЛЬНОЕ НИВЕЛЛИРОВАНИЕ УЧАСТКАМИ ПО СТАРО-ВОСТОЧНОЙ ШАХТѢ ПРИ ПОМОЩИ ТЕОДОЛИТА ЛИНГКЕ, ШТАНГЪ И ВИСЯЧИХЪ РЕЕКЪ БОРХЕРСА. 9 и 12  
Юня 1889 г.

Работа эта начата отъ лохштейна *A* \*), лежащаго на отвѣсѣ Старо-Восточной шахты и вошедшаго въ составъ триангуляціи 1889 года. Забурка лохштейна была первой точкой нивеллированія. Вторая точка взята надъ самой шахтой. Для этого на нижней сторонѣ одной изъ балокъ, поддерживающихъ направляющіе блоки, надъ однимъ изъ рудоподъемныхъ отдѣленій шахты ввернуть винтикъ (*B*). Онъ же вслѣдствіемъ служилъ и для спуска отвѣса въ шахтѣ.

Поставивъ на забурку лохштейна *A* стоячую нивеллировочную рейку и подвѣсивъ въ (*B*) штангу Борхерса съ прицѣпленную къ ней висячую рейкою, въ сторонѣ, примѣрно, въ равномъ разстояніи отъ этихъ точекъ, установленъ теодолитъ и взяты отсчеты: въ (*B*) взглядъ впередъ, а въ *A* взглядъ назадъ. Такимъ образомъ полученъ былъ *первый* станъ нивеллированія.

Чтобы образовать *второй* станъ, на горизонтѣ 8-го этажа рудника въ находящемся противъ шахты квершлагѣ устроена постоянная точка *C*. Наставивъ висѣвшую въ (*B*) штангу новыми звеньями (прутьями) такъ, чтобы цѣль прицѣпленной къ ней висячей рейки пришлась бы противъ 8-го этажа и повѣсивъ въ *C* другую висячую рейку, а теодолитъ установивъ между ними, взяты отсчеты: при визированіи на точку *C* взглядъ впередъ, а при визированіи на точку (*B*) взглядъ назадъ.

Для образованія слѣдующаго стана можно было бы снова, наставивъ штангу (*B*) и, устроивъ вмѣсто точки *C* новую точку на слѣдующемъ горизонтѣ, снова взять

\*) См. VII часть «Маркшейдерской практикы». Чертежъ табл. I.  
Объ устройствѣ лохштейновъ см. *E. Borchers*, стр. 89.

взглядъ назадъ на точку (*B*). Но такъ какъ для этого не хватило бы прутьевъ Борхерса, то для образованія *третьяго* стана также и для взгляда назадъ взята новая точка. Именно, на горизонтѣ 8-го этажа въ томъ же рудоподъемномъ отдѣленіи шахты забита распорка и въ нее ввернутъ винтъ. Такимъ образомъ получена новая, совершенно произвольно взятая внутри шахты, точка (*D*). Повѣсивъ въ ней висячую рейку, а другую оставивъ въ точкѣ *C* и утвердивъ теодолитъ между ними, проинвेलлированъ станъ *C(D)*, какъ въ штрекѣ. Именно, взяты: взглядъ впередъ на точку (*D*) и взглядъ назадъ на точку *C*.

Спустивъ затѣмъ штангу и подвѣсивъ ее въ (*D*) совершенно такъ-же, какъ она висѣла въ (*B*), а вмѣсто точки *C* выбравъ новую точку *E* въ квершлагѣ 11-го этажа, между ними взяты отсчеты: впередъ на висячую рейку *E* и назадъ на штангу (*D*). Это будетъ *четвертый* станъ.

Для образованія слѣдующаго *пятаго* стана штангу нужно было спустить ниже. Для этого подобно точкѣ (*D*) на горизонтѣ 11-го этажа внутри шахты устроена потерянная точка (*F*). Между нею и точкою *E* нивеллированіе произведено по висячимъ рейкамъ, какъ въ штрекѣ.

Выбравъ въ квершлагѣ 12-го этажа точку *H* и подвѣсивъ къ ней висячую рейку, а штангу Борхерса въ точку (*F*), проинвеллированъ послѣдній *шестой* станъ (*F*)*H*.

Такъ какъ по 11 и 12 этажамъ предполагалось въ слѣдующій разъ продолжать нивеллированіе далѣе, то кромѣ станомъ:

*A(B)* на поверхности рудника.

*(B)C* по шахтѣ отъ ея устья и до 8-го этажа.

*C(D)* на 8-мъ этажѣ,

*(D)E* по шахтѣ съ 8-го до 11-го этажа.

*E(F)* на 11-мъ этажѣ и

*(F)H* по шахтѣ съ 11-го до 12-го этажа. понадобилось проинвеллировать еще по одному стану, а именно:

*EG* на 11-мъ и

*HI* на 12-мъ этажѣ.—Оба между постоянными точками \*).

Такимъ образомъ наше нивеллированіе было закрѣплено. И на самомъ дѣлѣ, мы получили разности высотъ между слѣдующими постоянными точками:

*A*—лохштейнъ на поверхности,

*(B)*—винтъ надъ шахтой,

*C*—постоянная точка на 8-мъ этажѣ,

*E* и *G*—постоянныя точки на 11-мъ этажѣ.

*H* и *I*—постоянныя точки на 12-мъ этажѣ,

и вмѣстѣ съ тѣмъ получили возможность продолжать съемку далѣе по 8-му, 11-му и 12-му этажамъ, идя отъ постоянныхъ точекъ.

\*) Для большаго наглядности нашихъ разсужденій буквы, относящіяся къ точкамъ, взятымъ внутри самой шахты, въ отлечіе отъ буквъ, относящихся къ постояннымъ точкамъ въ потолкахъ выработокъ, мы заключаемъ въ скобки.

Для примѣра приводимъ журналъ этого нивелированія въ подробности.

ТАБ.ИЩА 14.	До переведенія трубы.		По переведеніи трубы.		Примѣчанія и среднія значенія.
	I До переложе- нія уровня.	II По переложе- ніи уровня.	III До переложе- нія уровня.	IV По переложе- ніи уровня.	
В.в. — (B)	0,6754	0,6763			Висячая рейка надъ Старо - Восточной шахтой. Стоячая рейка надъ забурной лохштейна.
В.п. — А	(—0,9900)	(—0,9880)			
Разность .	1,6654	1,6643			
	1,6648				+ 1,6648
В.в. — С	0,6026	0,6022	0,6057	0,6053	На 8 этажѣ за- бурка.
В.п. — (B)	16,1674	16,1677	16,1683	16,1677	
	15,5648	15,5655	15,5626	15,5624	(— 15,5638)
	15,5651		15,5625		
В.в. — (D)	0,4537	0,4537	0,4537	0,4537	Потерянная точка въ Старо-Восточной шахтѣ на 8 этажѣ.
В.п. — С	0,6005	0,6005	0,6010	0,6010	
	0,1468	0,1468	0,1473	0,1473	(— 0,1470)
	0,1468		0,1473		
В.в. — E	0,5422	0,5422	0,5503	0,5513	Первая постоянная точка на 11 этажѣ.
В.п. — (D)	21,5607	21,5605	21,5694	21,5697	
	21,0185	21,0183	21,0191	21,0184	(— 21,0185)
	21,0184		21,0187		
В.в. — (F)	0,3684	0,3684	0,3684	0,3684	Потерянная точка въ Старо-Восточной шахтѣ на 11 этажѣ.
В.п. — E	0,5386	0,5386	0,5396	0,5396	
	0,1702	0,1702	0,1712	0,1712	(— 0,1707)
	0,1702		0,1712		



По Старо-Восточной шахтѣ.	I	II	III	IV	Примѣчанія и среднія значенія.
В.в. — G	0,2665	0,2658	0,2635	0,2643	Вторая точка на 11 этажѣ.
В.в. — E	0,1408	0,1403	0,1391	0,1391	
	0,1257 0,1256	0,1255	0,1244 0,1248	0,1252	$\frac{+}{-}$ 0,1252
В.в. — H	0,4844	0,4844	0,4851	0,4851	Первая точка на 12 этажѣ.
В.в. — (F)	6,5080	6,5080	6,5087	6,5087	
	6,0236	6,0236	6,0236	6,0236	(— 6,0236)
В.в. — I	0,4187	0,4187	0,4184	0,4184	Вторая точка на 12 этажѣ за поворотомъ.
В.в. — H	0,1876	0,1876	0,1870	0,1870	
	0,2311 0,2311	0,2311	0,2314 0,2314	0,2314	$\frac{+}{-}$ 0,2312

Теперь, пользуясь этими данными, вычислимъ полную длину Старо-Восточной шахты, считая отъ ея устья и до горизонта 12-го этажа.

### Первый участокъ.

Отъ лохштейна *A* до постоянной точки *C* на 8-мъ этажѣ:

$$H_1 = A(B) + (B)C = 1,6648 - 15,5638 = (-13,8990) \text{ сажень.}$$

### Второй участокъ.

Отъ постоянной точки *C* на 8-мъ этажѣ до постоянной точки *E* на 11-мъ этажѣ:

$$H_2 = C(D) + (D)E = -0,1470 - 21,0185 = (-21,1655) \text{ сажень.}$$

### Третій участокъ.

Отъ постоянной точки *E* на 11-мъ этажѣ до постоянной точки *H* на 12-мъ этажѣ:

$$H_3 = E(F) + (F)H = -0,1707 - 6,0236 = (-6,1943) \text{ сажень.}$$

Полная длина шахты отъ лохштейна *A* до точки *H* на 12-мъ этажѣ:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = -13,8990 - 21,1655 - 6,1943 = (-41,2588) \text{ сажень.}$$

Ниже измѣрѣнїе не производилось.

Также для примѣра, сначала подробно, а потомъ сокращенно, приведемъ журналы генеральнаго нивелированія по 11-му и 12-му этажамъ.

12 и 16 Июня 1889 г.—ГЕНЕРАЛЬНОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ ТЕОДОЛИТОМЪ И ВСЯЧНЫМИ РЕЙКАМИ ПО 11-МУ ЭТАЖУ ОТЪ СТАРО-ВОСТОЧНОЙ ДО СЪВЕРНОЙ ШАХТЫ.

ТАБЛИЦА 15.	I	II	III	IV	Примѣчанія и среднія значенія.
В.в. — К	0,5482	0,5482	0,5489	0,5489	3-я точка на 11 этажѣ.
В.н. — G	0,0829	0,0829	0,0846	0,0846	2-я точка на 11 этажѣ.
	0,4653	0,4653	0,4643	0,4643	+ 0,4648
В.в. — L	0,2676	0,2673	0,2677	0,2677	4-я точка на 11 этажѣ.
В.в. — К	0,0679	0,0679	0,0681	0,0672	3-я точка на 11 этажѣ.
	0,1997	0,1994	0,1996	0,2005	+ 0,1998 *)
В.в. — М	0,5246	0,5246	0,5246	0,5246	1-я забурка.
В.н. — L	0,0998	0,0998	0,0996	0,0996	4-я точка на 11 этажѣ.
	0,4248	0,4248	0,4250	0,4250	+ 0,4249
В.в. — N	0,4997	0,4994	0,5000	0,5000	2-я забурка.
В.н. — М	0,0886	0,0886	0,0898	0,0898	1-я забурка.
	0,4111	0,4108	0,4102	0,4102	+ 0,4106
В.в. — O	0,4806	0,4806	0,4799	0,4799	3-я забурка.
В.н. — N	0,2601	0,2601	0,2596	0,2596	2-я забурка.
	0,2205	0,2205	0,2203	0,2203	+ 0,2204
Съ наставкомъ въ 0,2 сажени.					
В.в. — P	0,7466	0,7465	0,7474	0,7471	Точка въ крѣпи на поворо- ротъ къ Сѣверной шахтѣ.
В.н. — O	0,2662	0,2662	0,2666	0,2669	3-я забурка.
	0,4804	0,4803	0,4808	0,4802	+ 0,4804
В.в. — Q	0,4291	0,4291	0,4291	0,4291	Въ крѣпи по простира- нiю Третьей вѣтви.
В.н. — P	0,3392	0,3392	0,3385	0,3385	Въ крѣпи на поворотѣ.
	0,0899	0,0899	0,0906	0,0906	+ 0,0902
Съ наставкомъ въ 0,2 сажени.					
В.в. — R	0,7101	0,7097	0,7097	0,7106	Забурка противъ Сѣвер- ной шахты на 11 этажѣ.
В.н. — Q	0,2576	0,2576	0,2585	0,2585	Въ крѣпи по простира- нiю жпзы.
	0,4525	0,4521	0,4512	0,4521	+ 0,4520

\*) По причинѣ близкаго разстоянiя между точками К и L инструментъ стоялъ въ ихъ между точками L и M.

Точки G, K и L устроены въ крѣпи.

По причинѣ кругаго паденія квершлага, соединяющаго Старо-Восточную шахту со штрекомъ, идущимъ на Сѣверную шахту, точки для нивелированія пришлось взять въ близкомъ одна отъ другой разстояніи. Но такъ какъ для прочихъ съемочныхъ работъ очень короткіе станы оставить было бы невыгодно, то, какъ при слѣдовавшемъ затѣмъ измѣреніи угловъ, такъ и при измѣреніи длинъ становъ, нѣкоторыя изъ этихъ точекъ были пропущены.

Поэтому координаты вычислены и на чертежѣ (Табл. I, фиг. 1, долгота 55—55) изображены положенія только нѣкоторыхъ изъ точекъ, служившихъ при нивелированіи.

16 и 19 Іюня 1889 г. — По 12-му этажу отъ Старо-Восточной шахты до Платоновскаго Гезенка <sup>12</sup>/<sub>13</sub>

ТАБЛИЦА 16. По 12 этажу.	Разности высотъ — сажень.				Среднія разности высотъ — сажень.
	I	II	III	IV	
IS	0,0474	0,0474	0,0451	0,0458	— 0,0465
ST	0,5500	0,5500	0,5494	0,5494	+ 0,5497
TU	0,3196	0,3207	0,3208	0,3208	+ 0,3205
UV	0,1216	0,1229	0,1229	0,1229	+ 0,1226
VW	0,4125	0,4125	0,4117	0,4117	+ 0,4121
WX	0,4285	0,4283	0,4280	0,4280	+ 0,4282
XY	0,3540	0,3540	0,3535	0,3535	+ 0,3537
YZ	0,2650	0,2650	0,2646	0,2646	+ 0,2648
ZA	0,0758	0,0749	0,0752	0,0752	+ 0,0753

Перечисленныя здѣсь точки находятся въ слѣдующихъ мѣстахъ:

*I S T* по Первой вѣтви.

*U V W* по квершлагу, соединяющему Первую вѣтвь съ Третьей,

*X Y Z* по Третьей вѣтви.

*A* противъ Платоновскаго гезенка.

Такъ какъ измѣреніе угловъ и длинъ становъ по 12-му этажу я не успѣлъ произвести, то координаты сихъ точекъ не вычислены и на планахъ онѣ не показаны.

16 Июня на нивелирование 10 становъ по 11-му и 12-му этажамъ пошло 6 часовъ времени. Такая медленность работы отчасти объясняется тѣмъ, что визирование въ каждомъ станѣ дѣлалось по четыре раза, а главнѣйше тѣмъ, что выработка, по которой оно шло, какъ предназначенная для стока воды къ Старо-Восточной шахтѣ, имѣла очень крутое паденіе, и потому приходилось неоднократно перебивать распорки или же устраивать во время самой съемки новыя точки, такъ какъ въ противномъ случаѣ лучъ зрѣнія, направленный въ зрительную трубу теодолита, упирался либо въ потолокъ, либо въ почву выработки. Въ станахъ *OP* и *QR* на 11-мъ этажѣ, а также въ станахъ *ST* и *WX* на 12-мъ этажѣ пришлось прибѣгнуть къ наставку въ 0,2 сажени длины, о которомъ мы говорили уже не одинъ разъ.

Эти работы относятся къ прежнему времени, когда выработки, вслѣдствіе несовершенства водоотлива, велись съ очень крутыми уклонами. При этомъ терялось очень много на высотѣ. Такъ, напримѣръ, седьмой этажъ рудника, благодаря такой системѣ, совершенно потерявъ.

ГЕНЕРАЛЬНОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ 12, 13, 14, 15 и 16 ЭТАЖЕЙ ЧЕРЕЗЪ ПЛАТОНОВСКІЕ ГЕЗЕНКИ.— 19 и 21 Июня 1889 г.

Въ сущности оно ничѣмъ не отличается отъ описаннаго только что нивелирования участками по Старо-Восточной шахтѣ. Каждый гезенкъ можетъ быть рассматриваемъ какъ участокъ шахты, а самая нивелировка какъ нивелирование участками. Разница заключалась только въ томъ, что участки шахты расположены по одной вертикальной линіи, а гезенки спускаются одинъ за другимъ уступами и что поэтому вмѣсто потерянныхъ точекъ, устранившихся въ самой шахтѣ, для подвѣшиванія штанги здѣсь служили постоянныя точки въ потолокахъ гезенковъ.

Въ виду того, что по гезенкамъ, пока еще не образованъ слѣдующій болѣе низкій этажъ, часто ведется отливъ воды, ихъ принято проводить вертикально и въ такомъ же положеніи въ нихъ устанавливаются насосы. Но такъ какъ гезенки должны по возможности слѣдовать по мѣсторожденію, а оно имѣетъ паденіе, то приходится ихъ располагать уступами, слѣдуя, во-первыхъ, по паденію жилъ, во-вторыхъ, сообразуясь съ ихъ склоненіемъ и обусловленнымъ склоненіемъ положеніемъ *линіи раздува*. Подъ этимъ именемъ я разумѣю такую линію, которая соединяетъ центры всѣхъ горизонтальныхъ сѣченій раздува по всѣмъ горизонтамъ; иначе, ось главнаго канала нижеклинъ.

Такимъ образомъ, и въ поперечномъ разрѣзѣ мѣсторожденія по линіи паденія жилы и въ продолжномъ въ плоскости самой жилы, гезенки располагаются уступами. Для пригѣра можемъ привести уступообразное расположеніе гезенковъ Царево-Александровскаго прииска (см. чертежъ *Табл. IV*, фиг. 2, долгота — 195 до —210), обусловленное положеніемъ линіи склоненія мѣсторожденія. Какъ видно изъ проэкціи этихъ гезенковъ на вертикальную плоскость, склоненіе мѣсторожденія направлено съ востока-звѣтъ на западъ-надиръ. Также и Платоновскіе гезенки, какъ видно изъ *Табл. II*, фиг. 2, долгота 20—30, расположены уступами.

При нивелировании на 12 этажъ взглядомъ впередъ служила точка *Г* надъ Платоновскимъ гезенкомъ  $^{12}/_{13}$ , а взглядомъ назадъ точка *А* противъ гезенка—обѣ на 12 этажѣ. Повѣсивъ въ нихъ висачія рейки и установивъ теодолитъ между ними, станъ *АГ* пронивелированъ какъ въ штрекѣ.

При нивелировании на 13 этажъ въ мѣстѣ пересѣченія основнаго штрека тринадцатаго этажа съ квершлагомъ, соединяющимъ Платоновскіе гезенки  $^{12}/_{12}$  и  $^{12}/_{13}$ , устроена постоянная точка *Д*. Она должна была вполнѣдствіи служить для связки 13-го этажа съ этой съемкой. Затѣмъ пронивелированы два стана: *ГД* между точкой *Г* на 12-мъ этажѣ и точкой *Д* на 13-мъ этажѣ и станъ *ДЖ* между тою же точкою *Д* и точкой *Ж*, устроенной надъ Платоновскимъ гезенкомъ  $^{13}/_{13}$ —обѣ на 13-мъ этажѣ. Именно, при нивелировании стана *ГД* въ точкѣ *Г* на 12-мъ этажѣ висѣла штанга, а въ точкѣ *Д* на 13-мъ этажѣ висачая рейка; при нивелировании же слѣдующаго стана *ДЖ* въ обѣихъ точкахъ были подвѣшены висачія рейки.

При нивелировании на 14 этажъ сначала штанга висѣла въ точкѣ *Ж* на 13-мъ этажѣ, а висачая рейка въ точкахъ *И* и *І* на 14 этажѣ, причѣмъ пронивелированы станы *ЖИ* и *ЖІ*. Затѣмъ штанга перевѣшана въ точку *Е* на тринадцатомъ же этажѣ, а висачая рейка оставлена въ *І* на 14-мъ этажѣ и пронивелированъ станъ *ІЕ*.

При нивелировании на 15-мъ этажъ штанга съ рейкой все время оставалась въ точкѣ *І* на 14-мъ этажѣ, а другая висачая рейка подвѣшивалась послѣдовательно въ точкахъ *К*, *Л* и *М* на 14-мъ этажѣ, причѣмъ получались послѣдовательно разности высотъ: *ІК*, *ІЛ* и *ІМ*.

Наконецъ, на 16-мъ этажъ измѣренъ только одинъ станъ *МІ* между штангой, подвѣшенной въ точкѣ *М* на 15-мъ этажѣ и висачей рейкой, подвѣшенной въ точкѣ *И* на 16-мъ этажѣ.

Результаты всей этой работы помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

ТАБЛИЦА 17.	Р а з н о с т и в ы с о т ѣ .				Средняя разность высотъ.
	I	II	III	IV	
12 этажъ.					
АГ	0,0876	0,0878	0,0867	0,0873	(— 0,0873)
13 этажъ.					
ГД	4,8065	4,8065	4,8068	4,8068	(— 4,8067)
ДЖ	0,1370	0,1364	0,1367	0,1367	+ 0,1367

СТАНЫ.	Разности высотъ				Средня разности высотъ.
	I	II	III	IV	
14 этажъ.					
ЖП	8,0552	8,0552	8,0548	8,0548	(— 3,0550)
ЖІ	8,0035	8,0035	8,0028	8,0028	(— 8,0031)
ІВ	7,9804	7,9804	7,9803	7,9803	+ 7,9804
15 этажъ.					
ІВ	7,7149	7,7157	—	—	(— 7,7153)
ІІ	7,6933	7,6930	—	—	(— 7,6932)
ІІІ	7,7061	7,7059	—	—	(— 7,7060)
16 этажъ.					
МН	8,2921	8,2921	8,2920	8,2920	(— 8,2921)

ГЕНЕРАЛЬНОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ ПО 16-МУ ЭТАЖУ ОТЪ СЪВЕРНОЙ ШАХТЫ ДО  
ПЛАТОНОВСКАГО РЕЗЕНКА.—21 и 23 Іюня 1889 г.

какъ не требующее особаго объясненія, помѣщено въ слѣдующей таблицѣ (См. чертежъ Табл. II. долготы 20 до 80).

ТАБЛИЦА IS.	Разности высотъ—сажень.				Средня разности высотъ—сажень.
	I	II	III	IV	
Va	0,2178	0,2183	0,2171	0,2178	+ 0,2177
ab	0,0396	0,0375	0,0389	0,0389	(— 0,0337)
bc	0,1201	0,1195	0,1191	0,1195	(— 0,1198)
cd	0,0544	0,0544	0,0538	0,0546	+ 0,0543
de	0,0109	0,0109	0,0115	0,0105	+ 0,0109
ef	0,1395	0,1395	0,1384	0,1384	(— 0,1390)
fg	0,3337	0,3336	0,3332	0,3332	+ 0,3334
gh	0,2498	0,2498	0,2493	0,2493	(— 0,2496)
hi	0,4508	0,4508	0,4512	0,4510	+ 0,4509
iH	0,2144	0,2144	0,2141	0,2137	(— 0,2142)

ГЕНЕРАЛЬНОЕ НИВЕЛЛИРОВАНИЕ УЧАСТКАМИ ПО СЪВЕРНОЙ ШАХТѢ СЪ ПОВЕРХНОСТИ И ДО 14-ГО ЭТАЖА.—26 Іюня 1889 г.

Исполнено подобно нивеллированію по Старо-Восточной шахтѣ.

Первый станъ также взятъ между дохштейномъ *B* на отвалѣ шахты и впиткомъ (*C*) надъ самой шахтой \*). Но такъ какъ ближайшія работы, имѣющія сообщеніе съ шахтой, лежатъ на горизонтѣ 10 этажа, а имѣвшихся у меня прутевъ до этого горизонта не могло хватить, то сначала я велъ измѣреніе такимъ образомъ, какъ рекомендуетъ *Борхерс*. Именно, составивъ штангу въ 20 сажень длины такъ, чтобы и на нижнемъ концѣ ея пришелся бы крокъ (\*\*), противъ отверстия этого крока въ направляющее древце шахты вернуть мѣдный винтъ съ ручкой. Затѣмъ штанга въ полномъ ея составѣ осторожно спущена книзу и подвѣшена къ этому винту. Такъ какъ нижній конецъ штанги оказался противъ квершлага 11 этажа, то я и рѣшилъ слѣдующее нивеллированіе произвести на этомъ горизонтѣ.

Подвѣсивъ къ нижнему концу штанги висячую рейку съ цѣлью, а другую въ точкѣ *B* квершлага 11 этажа и поставивъ между этими точками теодолитъ, пронивеллированъ второй станъ (*C*) *R*\*\*\*). Чтобы можно было бы спустить штангу ниже, понадобилось въ самой шахтѣ на горизонтѣ потолка 11 этажа устроить потерянную точку (*E*). Подвѣсивъ къ ней ту висячую рейку, которая была на нижнемъ концѣ штанги, станъ *R*(*E*) пронивеллированъ какъ въ штрекѣ. Наконецъ, подвѣсивъ штангу съ висячей рейкой въ точкѣ (*E*), а другую висячую рейку въ точкѣ *A* на 14 этажѣ, пронивеллированъ послѣдній станъ (*E*) *A*.

Чтобы повѣрить, не измѣнилась ли со времени прошлаго года высота точки *A*, пронивеллированъ еще станъ *AB*. Получено:

$$AB = (-0.2256).$$

Въ прошломъ же 1888 году для него получено было:

$$AB = (-0.2235).$$

Разница 0,0023 сажени. Она произошла вслѣдствіе того, что винтъ *A* за время зныи кѣмъ то былъ вывернуть и пришлось вмѣсто него вернуть новый.

Результаты нивеллированія по Сѣверной шахтѣ изложены въ слѣдующей таблицѣ.

\*) Обѣ точки см. въ VII части «Маркшейдерской практика», чертежъ *Табл. I*.

\*\*\*) Для этого, какъ мы знаемъ уже, нужно къ нижнему концу штанги привернуть верхнее звено отъ другой штанги.

\*\*\*\*) Точку *R* см. на чертежѣ *Табл. I*, фиг. 1 и 2, допота 80. На *Табл. II* по ошибкѣ она обозначена *B*.

ТАБЛИЦА 19.	I	II	III	IV	Примѣчанія и среднія значенія.
В. в. — (C)	1,7216	1,7216	Шагга съ въ сачей рейкой		Надъ Сѣвѣрной шахтой.
В. п. — В	(—0,8080)	(—0,8090)	Стоячая рейка		На дохштейнѣ.
Разность	2,5296	2,5306			+ 2,5301
(C) (D)	Д л и н а ш а г г а п.				(— 20,0000)
В. в. — В	0,4808	0,4808	0,4815	0,4815	На 11 этажѣ забурка.
В. п. — (D)	20,5692	20,5692	20,5695	20,5695	
	20,0884	20,0884	20,0880	20,0880	(— 20,0882)
В. в. — (E)	0,7030	0,7035	0,7033	0,7033	На 11 этажѣ потерянная точка въ Сѣвѣрной шахтѣ.
В. п. — В	0,4807	0,4809	0,4807	0,4812	
	0,2223	0,2226	0,2226	0,2221	+ 0,2224
В. в. — А	0,7454	0,7456	0,7444	0,7444	На 14 этажѣ забурка противъ шахты.
В. в. — (E)	19,7704	19,7702	19,7687	19,7683	
	19,0250	19,0246	19,0243	19,0239	(— 19,0245)
В. в. — В	0,3526	0,3537	—	—	На 14 этажѣ вторая точка.
В. п. — А	0,5781	0,5798	—	—	
	0,2255	0,2261	—	—	(— 0,2258)

И такъ, по способу нивелированія участками мы измѣрили въ 1888 году часть Сѣвѣрной шахты отъ 11 до 16 этажа, а въ слѣдующемъ 1889 году часть съ поверхности и до 14 этажа. Вычислимъ теперь на основаніи полученныхъ данныхъ полную длину шахты до 16 этажа.

### Первый участокъ.

Отъ дохштейна *B* и до точки *R* 11 этажа.

$$H_1 = B(C) + (C \text{ и } D) + (D)R = 2,5301 - 20,0000 - 20,0882 = (-37,5581).$$



### Второй участокъ.

Отъ точки *R* 11 этажа до точки *A* 14 этажа:

$$H_2 = R(E) \dagger (E)A = 0,2224 - 19,0245 = (-18,8021).$$

### Третій участокъ.

Отъ точки *A* 14-го до точки *A* 15-го этажа:

$$H_3 = AB \dagger B(a) \dagger (a)a \dagger aA = (-0,2235) \dagger 0,1287 - 7,1451 + 0,1521 = (-7,0878)$$

### Четвертый участокъ.

Отъ точки *A* 15-го до точки *B* 16-го этажа:

$$H_4 = Aa \dagger a(a) \dagger (a)B = (-0,1521) \dagger 7,1451 - 16,4296 = (-9,4366).$$

Отсюда полная длина шахты, считая отъ устья и до 16 этажа, вычисляется 72,8846 сажень.

Сдѣлаемъ теперь повѣрку всѣхъ предыдущихъ нивелированій.

### Повѣрка.

Выбирая исходнымъ пунктомъ точку *R*, находящуюся на 11 этажѣ противъ Сѣверной шахты и идя отъ этой точки:

- 1) По 11 этажу до Старо-Восточной шахты,
- 2) По Старо-Восточной шахтѣ съ 11 до 12 этажа,
- 3) По 12 этажу отъ Старо-Восточной шахты до Платоновскаго гезенка,
- 4) По Платоновскимъ гезенкамъ съ 12 до 16 этажа,
- 5) По 16 этажу отъ Платоновскаго гезенка до Сѣверной шахты и
- 6) По Сѣверной шахтѣ съ 16 обратно на 11 этажъ, должны придти въ ту же самую точку *R*, а потому сумма всѣхъ положительныхъ и отрицательныхъ разностей высотъ пройденныхъ точекъ должна равняться нулю. Сдѣлаемъ на самомъ дѣлѣ эту повѣрку. Получаемъ:

Табл. 20.	+	-	П у т ь	Сталы.	+	-	П у т ь
	Возстаніе.	Паденіе.			Возстаніе.	Паденіе.	
BQ	—	0,4520	По 11 этажу.	ГД	—	4,8067	По Платоновскому гезенку <sup>12</sup> / <sub>12</sub> .
QP	—	0,0902		ДЖ	0,1367	—	По 13 этажу.
PO	—	0,4804		ЖИ	—	8,0031	По Платоновскому гезенку <sup>13</sup> / <sub>12</sub> .
OX	—	0,2204		ИМ	—	7,7060	По Платоновскому гезенку <sup>14</sup> / <sub>12</sub> .
XM	—	0,4106		МИ	—	8,2921	По Платоновскому гезенку <sup>15</sup> / <sub>12</sub> .
ML	—	0,4249		ИИ	0,2142	—	По 16 этажу.
LK	—	0,1998		ih	—	0,4509	
KG	—	0,4648		hg	0,2496	—	
GE	—	0,1252		gf	—	0,3334	
EF	—	0,1707		fe	0,1390	—	
FH	—	6,9256	По Старо-Бо- сточной шахтѣ.	ed	—	0,0109	
HI	0,2312	—	dc	—	0,0343		
IS	0,0465	—	cb	0,1198	—		
ST	0,5497	—	ba	0,0387	—		
TU	0,3205	—	aB	—	0,2177		
EV	0,1226	—	По 12 этажу.	B(x)	16,4296	—	По Сѣверной шахтѣ <sup>16</sup> / <sub>12</sub> .
VW	0,4121	—		(x)B	—	0,1287	По 14 этажу.
WX	0,4282	—	BA	0,2258	—	По Сѣверной шахтѣ <sup>14</sup> / <sub>12</sub> .	
XY	0,3537	—	AE	19,0245	—		
YZ	0,2648	—	ER	—	0,2224	По 11 этажу.	
ZA	0,0753	—		Итого	39,3825	39,3761	
AG	—	0,0873		Разность	0,0064	сажени.	

На этомъ пути пройдено 42 стана. Поэтому, полученный результатъ можно считать вполне удовлетворительнымъ.

Имѣя такимъ образомъ вполне вѣрную линію генеральнаго нивелированія, къ ней въ разныхъ мѣстахъ рудника привязаны побочныя линіи детальнаго нивелированія. И такъ, приступимъ теперь къ разсмотрѣнію этого послѣдняго.

21 Августа 1889 г. Детальное нивелированіе нивелиромъ Штампфера и всячими рейками Борхерса по 16 этажу отъ Платоновскаго гезенка до Макарьевскаго.

Нивелиръ *Штампфера*, благодаря его болѣе длинной зрительной трубѣ, само собой разумѣется, по сравненію съ миниатюрнымъ рудничнымъ теодолитомъ долженъ давать несравненно болѣе точныя результаты. Кромѣ того, значительно меньшій вѣсъ, болѣе простота его устройства и легкость установки побудили меня съ нѣкотораго времени употреблять его для нивелированія внутри рудника. Нивелиръ этотъ подробно описанъ *Г. Тиме* въ «Горномъ Журналѣ» \*). Сущность его устройства заключается въ томъ, что одна изъ стоекъ, служащихъ для гнѣздъ зрительной трубы, снабжена микрометрическимъ подъемнымъ винтомъ, которымъ производится болѣе тонкое установленіе пузырька уровня на средину постѣ того, какъ инструментъ при помощи установительныхъ винтовъ его треножника будетъ приведенъ въ горизонтальное положеніе. Нивелиръ этотъ ставится на распорку посредствомъ своего треножника и слегка на нее нажимается. Затѣмъ, дѣйствуя винтами трехъ ножекъ, пузырекъ круглаго уровня, находящагося подъ зрительной трубой, приводится на средину. Вертикальная ось вращенія вилки, поддерживающей трубу, принимаетъ при этомъ отвѣсное положеніе, такъ что пузырекъ другаго уровня, поставленнаго ножками на верхнюю поверхность трубы, будучи приведенъ на средину, остается въ этомъ положеніи при полномъ оборотѣ инструмента около вертикальной оси. Это условіе даетъ возможность въ одной точки стоянія нивелировать два и большее число пунктовъ, не дѣлая каждый разъ особаго приведенія инструмента въ горизонтальное положеніе. Въ рудничномъ теодолитѣ приведеніе оси инструмента въ вертикальное положеніе производится несравненно сложнѣе, и потому требуетъ значительно больше времени. Кромѣ того, результаты не могутъ быть получены столь точныя, какъ нивелиромъ Штампфера.

Въ виду того, что въ остальномъ нивелированіе нивелиромъ ничѣмъ не отличается съ нивелированія теодолитомъ, то ограничимся приведеніемъ журнала нивелированія въ указанной части рудника.

\*) 1883 г., Т. IV, № 12, стран. 381—382 и изображень на фиг. 6, таблицы IX.

Таблица 21.	Отсчеты на рейкахъ.		Среднія разности высотъ.	По 16-му этажу.	Отсчеты на рейкахъ.		Среднія разности высотъ.
	До пере- ложенія уровня.	По пере- ложенію уровня.			До пере- ложенія уровня.	По пере- ложенію уровня.	
В.в.—к	0,3953	0,3953		В.в.—q	0,5436	0,5458	
В.н.—н	0,4856	0,4857		В.н.—р	0,4845	0,4856	
	(-0,0903)	(-0,0904)	(-0,0903)		0,0591	0,0602	+ 0,0596
В.в.—л	0,1734	0,1732		В.в.—г	0,4805	0,4799	
В.н.—к	0,4134	0,4127		В.н.—q	0,2797	0,2785	
	(-0,2400)	(-0,2395)	(-0,2397)		0,2008	0,2014	+ 0,2011
В.в.—м	0,4052	0,4062		В.в.—s	0,4467	0,4467	
В.н.—л	0,1585	0,1588		В.н.—г	0,4235	0,4243	
	0,2467	0,2474	+ 0,2470		0,0232	0,0224	+ 0,0228
В.в.—п	0,2755	0,2782		В.в.—t	0,5821	0,5823	
В.н.—м	0,2646	0,2641		В.н.—s	0,5295	0,5283	
	0,0139	0,0141	+ 0,0140		0,0526	0,0540	+ 0,0533
В.в.—о	0,3892	0,3908		В.в.—ш	0,4103	0,4103	
В.н.—п	0,2638	0,2646		В.н.—t	0,7043	0,7049	
	0,1254	0,1262	+ 0,1258		(-0,2940)	(-0,2946)	(-0,2943)
В.в.—р	0,4903	0,4903		В.в.—у	0,2524	0,2521	
В.н.—о	0,2636	0,2637		В.н.—ш	0,4707	0,4706	
	0,2267	0,2266	+ 0,2266		(-0,2183)	(-0,2185)	(-0,2184)

Волѣ легкая установка нивелира Штамифера даетъ значительное сбереже-  
ніе времени. Подробно объ этомъ предметѣ мы поговоримъ влѣдствіи въ особой  
статьѣ, специально посвященной разсмотрѣнію времени, необходимаго на производство  
маршеидерскихъ работъ.

25 АВГУСТА 1889 Г.—ДЕТАЛЬНОЕ ИВВЕЛЛИРОВАНИЕ ИВВЕЛЛИРОМЪ ШТАМПИФЕРА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНЫМИ РЕЙКАМИ БОРХЕРСА ПО 16 ЭТАЖУ ОТЪ МАКАРЬЕВСКАГО ГЕЗЕНКА ДО КОММИССКОЙ ШАХТЫ И ПО 15 ЭТАЖУ ОТЪ СОФИЙСКОЙ ЯМКИ ДО ПЛАТОНОВСКАГО ГЕЗЕНКА. (См. чертежи *Табл. II и III*).

Передвиженіе цѣлей по висячимъ рейкамъ Борхерса непосредственно отъ руки рабочаго и закрѣпленіе ихъ посредствомъ нажимнаго винта не можетъ считаться совершеннымъ, такъ какъ отъ руки трудно дѣлать тѣ ничтожныя передвиженія, которыя нужны бывають для возможно точнаго совмѣщенія горизонтальной нити грубы съ центромъ одного изъ отверстій цѣли. То рабочий подниметъ цѣль выше чѣмъ слѣдуетъ, то опуститъ ее ниже чѣмъ слѣдуетъ. Въ результатъ тратится на эти передвиженія много времени.

Чтобы усовершенствовать этотъ приборъ, я приспособилъ къ нему микрометренный винтъ слѣдующимъ образомъ.

На рейку вмѣстѣ съ цѣлью отбѣается еще особая латунная муфточка. Посредствомъ микрометричнаго винта муфточка соединена съ цѣлью и движется по рейкѣ вмѣстѣ съ нею. Для закрѣпленія всего этого прибора на рейкѣ въ муфточку входитъ нажимной винтъ. Установивъ цѣль грубымъ движеніемъ руки примѣрно на требуемой высотѣ, вращеніемъ нажимнаго винта муфточка, а вмѣстѣ съ нею и весь приборъ закрѣпляется на рейкѣ. Затѣмъ вращеніемъ шпильки микрометричнаго винта придаетъ цѣли тонкое движеніе въ ту или другую сторону. Какъ увидимъ ниже, посредствомъ этого прибора удалось достигнуть значительное сбереженіе времени.

Висячія рейки съ цѣлью, снабженной микрометричнымъ винтомъ, будемъ называть въ нижеслѣдующемъ *усовершенствованными рейками Борхерса*. Вслѣдствіе удобства и выгоды употребленія реекъ въ этомъ новомъ видѣ при слѣдующихъ иввеллированіяхъ въ рудникѣ я пользовался исключительно этимъ приборомъ.

Таблица 22.	О Т С Ч Е Т Ы.		Средняя разности высоты.	По 15 этажу.	О Т С Ч Е Т Ы.		Средняя разности высоты.
	До передо- женія уровня. I	По передо- женія уровня. II			До передо- женія уровня. I	По передо- женія уровня. II	
В.в.—w	0,7963	0,7952	По 16-му этажу.	В.в.—k	0,1702	0,1718	
В.в.—v	0,2149	0,2157		В.в.—i	0,4393	0,4398	
	0,5814	0,5825	÷ 0,5819		(-0,2691)	(-0,2680)	(-0,2685)
В.в.—x	0,5246	0,5243		В.в.—l	0,2389	0,2378	
В.в.—w	0,6793	0,6786		В.в.—k	0,2313	0,2301	
	(-0,1547)	(-0,1543)	(-0,1545)		0,0076	0,0077	0,0076

Станы.	О Т С Ч Е Т Ы.		Средняя разности высоты.	По 15 этажу.	О Т С Ч Е Т Ы.		Средняя разности высоты.
	До пере- жения уровня. I	По пере- жению уровня. II			До пере- жения уровня. I	По пере- жению уровня. II	
В.в.—у	0,5371	0,5376					
В.в.—х	0,5033	0,5043		В.в.—ш	0,2497	0,2500	
	0,0338	0,0333	$\frac{1}{4}$ 0,0335	В.в.—л	0,3288	0,3295	
В.в.—z	0,3512	0,3496			(-0,0791)	(-0,0795)	(-0,0793)
В.в.—у	0,4807	0,4791		В.в.—к	0,2330	0,2336	
	(-0,1295)	(-0,1295)	(-0,1295)	В.в.—м	0,2686	0,2683	
В.в.—g	0,2909	0,2908	По 15-му этажу.		(-0,0356)	(-0,0347)	(-0,0351)
В.в.—e	0,4456	0,4456		В.в.—л	0,2436	0,2443	
	(-0,1547)	(-0,1548)	(-0,1547)	В.в.—м	0,2572	0,2580	
В.в.—h	0,2216	0,2224			(-0,0136)	(-0,0146)	(-0,0141)
В.в.—g	0,2947	0,2948		В.в.—М	0,2312	0,2316	
	(-0,0731)	(-0,0724)	(-0,0727)	В.в.—м	0,2572	0,2589	
В.в.—i	0,1549	0,1556			(-0,0260)	(-0,0273)	(-0,0266)
В.в.—h	0,3123	0,3119					
	(-0,1574)	(-0,1563)	(-0,1568)				

### Повѣрка.

Теперь сдѣлаемъ повѣрку нивелирования, для слѣдующимъ путемъ:

- 1) По Сѣверной шахтѣ отъ потерянной точки (z) на 14 этажѣ до постоянной точки a на 15 этажѣ;
- 2) По 15 этажу отъ точки a до точки M;
- 3) По Платоновскому гезенку съ 15 на 16 этажѣ отъ M до H;
- 4) По 16 этажу отъ H до B;
- 5) По Сѣверной шахтѣ сверху съ 16 на 14 этажѣ отъ точки B до точки (z).

Табл. 23.	+	-	П у т ь.	Станы.	+	-	П у т ь.
	Возстаніе.	Падеіе.			Возстаніе.	Падеіе.	
(z) a	—	7,1451	По Сѣвѣрной шах- тѣ <sup>44'</sup> <sub>15'</sub>	ih	—	0,4509	По 16 этажу.
ac	1,0467	—		hg	0,2496	—	
ce	—	0,9705	gf	—	0,3334		
eg	—	0,1586	fe	0,1390	—		
gh	—	0,0727	ed	—	0,0109		
hi	—	0,1568	По 15 этажу.	de	—	0,0543	
ik	—	0,2685		eb	0,1198	—	
kl	0,0076	—	ba	0,0387	—		
lm	—	0,0793	aB	—	0,2177		
mM	—	0,0266		B(z)	16,4296	—	
MH	—	8,2921	По Платоновскому гезенку <sup>55'</sup> <sub>60'</sub>	Сумма	18,2452	18,2374	
Hi	0,2142	—	По 16 этажу.	Разность	0,0078		

22 СЕНТЯБРЯ 1889 г.—ДЕТАЛЬНОЕ ИВВЕЛЛИРОВАНИЕ ИВВЕЛЛИРОМЪ ШТАМ-  
ПЕРА И УСОВЕРШЕНСТВОВАВШИМИ РЕЙКАМИ БОРХЕРСА ПО 15 ЭТАЖУ ОТЪ ПЛА-  
ТОНОВСКАГО ДО МАКАРЬЕВСКАГО ГЕЗЕНКА.

Таблица 24.	I	II	Среднее.	Станы.	I	II	Среднее.
BP	0,0846	0,0846	$\frac{1}{2}$ 0,0846	ЩЧ	(-0,1431)	(-0,1429)	(-0,1430)
PC	0,0650	0,0646	$\frac{1}{2}$ 0,0648	ЧШ	0,1808	0,1808	0,1808
CT	0,0197	0,0200	$\frac{1}{2}$ 0,0198	ШЩ	(-0,5285)	(-0,5281)	(-0,5283)
TY	(-0,1484)	(-0,1481)	(-0,1482)	ЩЪ	0,1622	0,1623	0,1622
YФ	(-0,0489)	(-0,0492)	(-0,0488)	ЪЫ	0,2622	0,2626	0,2624
ФХ	(-0,0834)	(-0,0825)	(-0,0829)	ЫО	(-0,0855)	(-0,0860)	(-0,0857)
ХЦ	0,2742	0,2742	0,2742	ОЦ	(-0,0885)	(-0,0881)	(-0,0884)

Этимъ было закончено нивелированіе нивеллпромъ въ 1889 году. Оно производилось исключительно только въ главныхъ ходахъ рудника. Что же касается очистныхъ работъ, то въ нихъ спеціального нивелированія не было, а для опредѣленія высотъ устроенныхъ въ нихъ постоянныхъ точекъ я воспользовался результатами измѣренія шнуровъ при промѣрѣ длинъ становъ, а частью при детальной геогностической съемкѣ. Именно, чтобы получить данныя для вычисленія высотъ точекъ, попутно при измѣреніи длинъ становъ производился промѣръ разстояній отъ концовъ становъ до постоянныхъ точекъ. Какъ производится вычисленіе высотъ въ подобныхъ случаяхъ, мы уже знаемъ, а потому ограничимся приведеніемъ однихъ лишь конечныхъ результатовъ.

### Нивелированіе по шнуру висячимъ полукругомъ и рейками.

27 Сентября 1889 г. — Въ разработкахъ 16 этажа отъ Макарьевского до Платоновскаго гезенка.

$cc_N$	$\pm 0,1235$	$e_0 l_s$	$\pm 0,3091$	$BB$	$\pm 0,1152$
$cr_{II}$	$\pm 2,0816$	$e_{II} l_s$	$\pm 0,3291$	$rr_V$	$\pm 1,4056$
$e_0 e_{II}$	$(- 0,0278)$	$l_s B$	$(- 0,0792)$	$r_V r_{IV}$	$\pm 0,2568$

29 Сентября. — Тамъ же.

$pp_A$	$\pm 1,1497$	$p_A p_0$	$(- 0,0194)$ .
--------	--------------	-----------	----------------

2 Октября. — Тамъ же.

$p_A p_{II}$	$(- 0,0324)$	$i \text{ Э}$	$\pm 0,2563$
--------------	--------------	---------------	--------------

4 октября. — Въ разработкахъ 16 этажа между Платоновскимъ гезенкомъ и Софійской ямкой.

$И\theta$	$(- 0,0331)$	$\theta V$	$(- 0,1731)$	I II	$\pm 0,0308$	III IV	$\pm 0,1817$
$ЯV$	$(- 0,2053)$	VI	$\pm 0,1410$	II III	$\pm 0,7803$	IV V	$\pm 0,4199$

6 октября. — Въ разработкахъ 16 этажа.

$m m_A$	$\pm 0,2229$	$m_A m_{IV}$	$\pm 0,1059$	$ЮЯ$	$\pm 2,0088$
$m_A m_0$	$\pm 0,0948$	$ЭЮ$	$(- 0,1905)$	$\partial VI$	$\pm 0,4817$



9 октября. — У Софійской ямби.

Въ разработкахъ 16-го этажа.

Въ разработкахъ  
15-го этажа.

$f$  VII (— 2,2984)  $f$  IX (— 2,5164) X XI + 0,0634      \* XIII + 0,0428  
VII VIII (— 0,4480) IX X + 0,2205 XI XII (— 0,1027) XIII XIV + 0,0608

20 Октября. — Въ разработкахъ 15-го этажа отъ Платоновскаго до  
Макарьевскаго тупаса.

(1)(2) (— 0,0073)      (5)(6) + 0,3273      (10)(11) (— 0,8335)      (14)(15) + 0,0802  
(1)(3) + 0,7750      (6)(7) (— 0,7021)      (11)(12) (— 0,0311)      U (13) + 3,1387  
(2)(3) + 0,7367      (7)(8) (— 0,7268)      (11)(13) (— 0,0258)  
(3)(4) + 0,2577      (7)(9) (— 0,6308)      (12)(13) + 0,0063  
(4)(5) + 0,1643      (9)(10) + 0,1082      (11)(14) + 0,1315

Всѣ эти разности высотъ были приняты въ основаніе при вычисленіи вертикальныхъ координатъ точекъ. Координаты эти будутъ приведены впоследствии въ журналахъ координатъ; теперь же приступимъ къ изложенію слѣдующей работы.

### Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ внутри рудника въ 1889 году.

Связка 16, 15, 14 и 11 этажей съ поверхностной съемкой черезъ Сѣверную шахту. — Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ. 28 Іюня и 1 Іюля.

Точка (С), устроенная въ брусѣ надъ Сѣверной шахтой, и служившая намъ при нивелированіи, не пригодилась при измѣреніи горизонтальныхъ угловъ, такъ какъ отвѣсъ, спущенный въ этой точкѣ, не могъ свободно пройти до самаго 16 этажа. Поэтому рядомъ съ точкой (С) устроена была новая точка (С'). Она была связана съ поверхностной и подземной съемками и служила не только для ихъ взаимнаго соединенія, но также и для ориентированія.

Такъ какъ отвѣсъ, спущенный въ этой точкѣ, сохраняетъ одиѣ и тѣ же горизонтальныя координаты по всей своей высотѣ, то, привязывая къ нему подземную съемку, на разныхъ горизонтахъ, можно достигнуть связи той и другой съемки. Привязку я началъ съ самаго нижняго 16 этажа, какъ наиболѣе важнаго, и постепенно шель къверху.

Такъ какъ ко времени съемки 1889 года точка А на 16 этажѣ, устроенная въ 1888 году, была уже уничтожена, то примѣрно въ томъ же мѣстѣ была устроена новая точка А'. Для опредѣленія ея положенія были измѣрены углы:  $\angle A'Ba$  и  $\angle A'BC$ , а для самой связки уголъ  $\angle CA'B$ . Равнымъ образомъ на 15, 14 и 11 этажахъ было измѣрено по одному углу. Получено:

На 16 этажъ.  
 (C)A'B—180°28' 7"  
 A'Ba—255°24'30"  
 A'BC— 54°10'22"

На 15 этажъ.  
 (C)AD—189°47'22"  
 На 14 этажъ.  
 (C)AB—58°21'37"

На 11 этажъ.  
 (QR)R(C)—253°6'30"

Чтобы для измѣренія длинъ становъ не спускать отвѣсъ (C') еще во второй разъ, велѣтъ за измѣреніемъ угловъ подъ точкою (C') послѣдовательно на всѣхъ горизонтахъ забивались распорки и измѣрялись разстоянія отъ отвѣса до ближайшихъ постоянныхъ точекъ.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ по 11 этажу отъ Старо-Восточной до Сѣверной шахты теодолитомъ на подставкѣ. — 1 Юля 1889 г.

Работа эта была вызвана слѣдующими обстоятельствами. Разработки Крючковой вѣтви, принадлежащія 11, 12, 13 и 14 этажамъ, геометрическая сѣтъ которыхъ представлена на чертежѣ *Табл. I*, имѣютъ сообщеніе съ работами Третьей вѣтви только черезъ Сѣверную шахту. Ориентировать ихъ относительно работъ Третьей вѣтви посредствомъ двухъ отвѣсовъ, спущенныхъ въ шахтѣ, во-первыхъ, было бы весьма неточно, во-вторыхъ, было невозможно вслѣдствіе того, что въ шахтѣ даже одинъ отвѣсъ трудно было провести такъ, чтобы онъ нигдѣ не касался крѣпи \*). Поэтому для ориентированія означенныхъ работъ придуманъ другой весьма сложный способъ. Онъ будетъ въ своемъ мѣстѣ подробно описанъ, а здѣсь сдѣлаемъ лишь то замѣчаніе, что для этой цѣли понадобилось найти уголь, составляемый однимъ изъ становъ Крючковой вѣтви на горизонтѣ 11 этажа съ линіей, соединяющей отвѣсы въ Старо-Восточной и Сѣверной шахтахъ. Для этого по 11 этажу образованъ полигонъ, соединяющій оба отвѣса и въ немъ измѣрены всѣ станы и углы между ними.

Теодолитъ для полученія возможно лучшихъ результатовъ центрировался подъ отвѣсами, спущенными съ постоянныхъ точекъ, но преждему, при помощи желѣзной подставки. Установивъ подставку надъ дырой распорки и закрѣпивъ ее слегка при помощи становаго винта, она центрировалась противъ острія отвѣса, спущеннаго съ постоянной точки. Затѣмъ окончательно закрѣплялась. По измѣреніи угла отвѣсъ снова спускался на подставку и центровка еще разъ повѣрялась:

Получены углы:

(B)E <sup>'''</sup> G—177°48' 0"	MNP—173°49'22"	(PQ)Q(QR)—210°38'45"
E <sup>'''</sup> GM—173°42'15"	NP(PQ)— 84°22'37"	Q(QR)R—171°16'15"
GMN—177°53' 0"	P(PQ)Q—157°21'37"	

Здѣсь:

(B) — отвѣсъ, спущенный въ Старо-Восточной шахтѣ съ поверхности;

\*) Сѣверная шахта кривая.

$E^{bis}$  точка въ квершлагѣ, взятая вмѣсто точки  $E$ , служившей при нивелированіи;

$G$ ,  $M$  и  $N$ —также точки въ квершлагѣ;

$P$ , ( $PQ$ ),  $Q$ , ( $QR$ ) и  $R$ —точки по Третьей вѣтви. Изъ нихъ точка  $R$  противъ Сѣверной шахты.

ДЕТАЛЬНАЯ СЪЕМКА ПО 16 ЭТАЖУ ОТЪ СѢВЕРНОЙ ШАХТЫ ДО ПЛАТОНОВСКАГО ГЕЗЕНКА. ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ.—  
3 и 5 Іюля.

Центрировка дважды до и послѣ измѣренія.

Получены углы:

$Bab^{bis}$ —189°20'22"	$cdc$ —168°21'45"	$fgh$ —173°25'45"	$iHJ$ —292°34' 7"
$ab^{bis}c$ —167°39'34"	$def$ —184°11' 0"	$ghi$ —155°43'37"	$iHM$ —286°24'15"
$b^{bis}cd$ —158°44'37"	$efg$ —208°35'52"	$hiH$ —201°49'15"	

Точка  $b$ , употреблявшаяся при нивелированіи, для измѣренія угловъ оказалась непригодной, такъ какъ изъ нея не были видны ближайшія точки. Поэтому сѣвернѣе  $b$  устроена новая точка  $b^{bis}$ .

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СЪЕМКА ПО 11 ЭТАЖУ ОТЪ СѢВЕРНОЙ ШАХТЫ ДО ЧУДЕСНОЙ ЯМКИ. — 7 и 10 Іюля.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ.

$(QR)RS$ — 114°33'45"	$STU$ — 99°23'45"	$UVW$ — 152°22'45"	$WXY$ — 39°1'37"
$RST$ — 250°22'30"	$TUV$ — 253°50'45"	$VWX$ — 295°59'37"	

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СЪЕМКА ВЪ РАЗРАБОТКАХЪ 12 ЭТАЖА ОТЪ ЧУДЕСНОЙ ЯМКИ ДО УТЪШИТЕЛЬНАГО ГЕЗЕНКА.—10 Іюля.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ на подставкѣ.

Въ точкахъ  $X$  и  $Y$ , устроенныхъ надъ Чудесною ямкою, сущены отвѣсы и получены для слѣдующаго нижележащаго горизонта точки  $X_{pr}$  и  $Y_{pr}$  (см. чертежъ Табл. I, долгота 115—120). Затѣмъ измѣреніе угловъ продолжено въ разработки.

Въ точкѣ I уступъ, имѣющей видъ ямки. Установивъ надъ нимъ теодолитъ, можно было видѣть одну изъ двухъ точекъ: или точку  $Z$  на вышележащемъ или точку II на нижележащемъ горизонтѣ. Но обѣ точки одновременно нельзя было видѣть. Поэтому нельзя было и измѣрить уголъ  $Z I II$ . Оттого въ нижеслѣдующемъ спискѣ этотъ уголъ пропущенъ. Его величина была опредѣлена вычислениями, которыя будутъ изложены впоследствии.

$X_{pr} Y_{pr} Z$ —217°26'22"	II III IV—133°23' 0"	V VI VII—190° 6'52"
$Y_{pr} ZI$ —145°17' 0"	III IV V—211°42'52"	VII VI VIII—0°58' 7"
I II III—196°18'52"	IV V VI—168°59'22"	

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СЪЕМКА. СВЯЗКА РАЗРАБОТОКЪ 12 ЭТАЖА СЪ 13 ЭТАЖЕМЪ ЧЕРЕЗЪ  
УТЪШИТЕЛЬНЫЙ ГЕЗЕНКЪ  $\frac{12}{13}$ .—13 ЮЛЯ 1889 Г.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ.

Точки VII и VIII устроены надъ проработкой, соединяющей работы 12 этажа съ дворомъ 12 этажа и Утѣшительнымъ гезенкомъ  $\frac{12}{13}$ . Поэтому, спустивъ въ нихъ отвѣсы и измѣривъ углы VIII<sub>pr</sub> VII<sub>pr</sub> IX и VIII<sub>pr</sub> VII<sub>pr</sub> X, достигнута связь этихъ точекъ съ точками IX и X надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ, а спустивъ въ точкахъ IX и X отвѣсы до этажнаго штрека 13 этажа и измѣривъ углы X<sub>pr</sub> XI IX<sub>pr</sub> и X<sub>pr</sub> XI G, достигнута связь тѣхъ же точекъ съ 13 этажемъ. Значенія угловъ получены слѣдующія:

VIII <sub>pr</sub> VII <sub>pr</sub> IX — 34°40'45"	VIII <sub>pr</sub> VII <sub>pr</sub> X—60°6'45"	X <sub>pr</sub> XI IX <sub>pr</sub> — 45°34'15"
	X <sub>pr</sub> XI G — 119°17'45"	

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ по 16  
этажу отъ Платоновскаго до Макарьевскаго гезенка. — 20 Юля.

Получены углы:

<i>iSk</i> — 175°50' 0"	<i>lmn</i> — 169°36'37"	<i>opq</i> — 193°37' 7"	<i>rst</i> — 194°40' 0"
<i>Hkl</i> — 195°35' 7"	<i>mno</i> — 193°26' 0"	<i>pqr</i> — 117° 4' 7"	<i>stu</i> — 171°33'45"
<i>klm</i> — 161°25'45"	<i>nop</i> — 172°45' 7"	<i>qrs</i> — 200° 0'15"	<i>tuv</i> — 189° 5'45"

### Измѣреніе магнитныхъ простираний становъ посред- ствомъ горнаго компаса.

Чтобы имѣть хотя приблизительную повѣрку угломерныхъ измѣреній теодолитомъ внутри рудника измѣрены магнитныя простирания слѣдующихъ становъ:

7 АВГУСТА 1889 ГОДА.

*pq*—на 16 этажѣ между Платоновскимъ и Макарьевскимъ гезенками и  
*va*—на 16 этажѣ у Сѣверной шахты.

9 АВГУСТА 1889 ГОДА.

(*QR*)*R* — на 11 этажѣ у Сѣверной шахты.

Получены результаты:

<i>pq</i>	<i>Va</i>	<i>(QR)R</i>
<i>NO</i> 86°10'	<i>SO</i> 86°45'	<i>NW</i> 87°15'
86°12'	86°45'	87°15'
86°10'	86°45'	87° 6'
86°12'	86°45'	87° 6'
Среднее. . . . . 86°11'	Среднее. . . . . 86°45'	Среднее. . . . . 87°10'

Первый отсчет взят на северном концѣ стрѣлки; второй — на южном; третій — по перевѣскѣ компаса концами въ обратныя стороны на северномъ, а четвертый — на южномъ концѣ.

Принимая склоненіе магнитной стрѣлки, измѣренное 11 Сентября 1890 года. *восточное* 8°9'45", астрономическое простираніе этихъ становъ вычисляемъ:

*Станъ pq.*

$$86^{\circ}11' \div 8^{\circ} 9'45'' = 94^{\circ}20'45''$$

$$180^{\circ} - 94^{\circ}20'45'' = 85^{\circ}39'15''$$

Отсюда астрономическое простираніе стана *pq* . . . . . на *SO* 85°39'15"

На основаніи угловѣрныхъ измѣреній теодолитомъ, какъ увидимъ ниже, оно вычисляется . . . . . на *SO* 85°37' 2"

Разница. . . . . 0° 2'13"

*Станъ Va.*

$$86^{\circ}45' - 8^{\circ}9'45'' = 78^{\circ}35'15'' . . . . . \text{ на } SO 78^{\circ}35'15''$$

На основаніи теодолитныхъ измѣреній . . . . . на *SO* 78°34' 8"

Разница . . . . . 0° 1' 7"

*Станъ (QR)R.*

$$87^{\circ}10' - 8^{\circ}9'45'' = 79^{\circ}0'15'' . . . . . \text{ на } NW 79^{\circ} 0'15''$$

На основаніи теодолитныхъ измѣреній . . . . . на *NW* 78°58'41"

Разница. . . . . 0° 1'31"

Этихъ результатовъ было достаточно, чтобы убѣдиться, что при измѣреніяхъ угловъ и дней становъ внутри рудника грубой ошибки сдѣлано не было.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ по 16 этажу отъ Макарьевскаго гезенка до Комисской шахты.—9 и 14 Августа.

Въ Макарьевскомъ гезенкѣ (см. чертѣжъ *Табл. III*) съ горизонта 15 этажа спущено два отвѣса *O* и *II*. Также въ Комисской шахтѣ спущены съ поверхности отвѣсы (*D*).

Получены углы:

*ucw* — 177°23'52"    *ucPr* — 285°27' 0"    *wxy* — 235°56'37"    *yz(D)* — 240°16'52"  
*wO<sub>Pr</sub>* — 318°38'45"    *vwx* — 143°26'37"    *xyz* — 196°28' 7"

**Детальная съемка. Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ.**

11 Августа. — На 15 этажѣ отъ Софійской ямки до Платоновскаго Гезенка.

*fg* — 71° 7'45"    *hik* — 170°33' 0"    *lmK* — 192°40'20"  
*efh* — 184° 6' 0"    *ikl* — 180° 1' 7"    *mKI* — 234° 9' 7"  
*ghi* — 176°46'37"    *klm* — 200°50'15"    *LKM* — 359°31' 7"

25 Сентября. — На 15 этажѣ отъ Платоновскаго до Макарьевскаго Гезенка.

*KII* — 72°50'15"    *PCT* — 187°53'22"    *ФХП* — 203° 5' 0"    *ШЩЪ* — 168°19'45"  
*KII* — 56°27' 0"    *CTY* — 159°59' 7"    *XЦЧ* — 138°11'15"    *ЩЪЫ* — 218°50' 0"  
*mKP* — 188°13'22"    *TУФ* — 193°53'37"    *ИЧШ* — 173°46'15"    *ЪЫО* — 324° 3'37"  
*KPC* — 143°53'37"    *УФХ* — 195°55'37"    *ЧШЩ* — 198°18'45"    *ЫП* — 273°24'15"

27 Сентября. — Въ разработкахъ 16 этажа отъ Макарьевскаго до Платоновскаго Гезенка.

*acc<sub>1</sub>* — 95°48'15"    *acc<sub>2</sub>* — 91°11'45"    *caTb* — 182°19'30"    *qrr<sub>x</sub>* — 97°41'37"  
*acc<sub>3</sub>* — 196°12'30"    *ca'ca* — 0°10' 0"    *Tbb* — 181°21'52"    *rr<sub>x</sub>rw* — 92°52'35"

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ безъ подставки въ разработкахъ 16 этажа. — 6 Октября.

Такъ какъ разработки по большей части представляютъ глухія выработки, не имѣющія сообщенія съ другими работами, то съемка ихъ не требуетъ такой степени точности, какъ съемка главныхъ ходовъ рудника. Поэтому, избѣгая лишней траты времени на установку подставки, въ нихъ можно было допустить измѣреніе горизонтальныхъ угловъ *безъ подставки*. Такъ измѣрены были слѣдующіе углы въ разработкахъ 16 этажа у Георгіевскаго и Платоновскаго гезенковъ (см. чертежъ *Табл. II*).

*ppp<sub>x</sub>* — 98°28'53"    *mmxm<sub>2</sub>* — 97°38' 7"    *YVI* — 187°54'37"    *ШIVV'* — 154°48'22"  
*ppp<sub>2</sub>* — 275°26' 0"    *h13* — 12°11'15"    *ӨVI* — 195°50' 7"    *cdVI* — 99° 9' 7"  
*ppp<sub>3</sub>* — 101° 3' 0"    *13Ю* — 171°29'30"    *VII* — 163° 6'15"  
*lmm<sub>x</sub>* — 85°16'37"    *ЮЮ<sub>Pr</sub>* — 144°11'15"    *IIIII* — 199°51'15"  
*mmxm<sub>3</sub>* — 254°45'52"    *ЮЮ<sub>Pr</sub>* — 149°33'22"    *IIIIV* — 231°12' 7"

Въ еще менѣе значительныхъ выработкахъ измѣреніе угловъ теодолитомъ производилось не только *безъ подставки*, но и *безъ становаго винта*. Такъ, на примѣръ, исполнено

**Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ въ разработкахъ 16 этажа у Софійской ямки. — 9 Октября.**

Эти разработки велись съ пятнадцатаго этажа и имѣють сообщеніе съ основнымъ штрекомъ 15 этажа при посредствѣ небольшого квершлага *ef* и ямки *f* (см. чертежъ *Табл. II*, долгота 60). Ямка на столько узка, что въ ней можно было слушать одинъ только отвѣсъ, а потому ориентированіе нижележащихъ выработокъ произведено посредствомъ компаса. Именно, натавувъ шнуръ *fVII*, измѣрено его магнитное пространство. Получено:  $NO \ 84^{\circ}15'$ . Принимая въ расчетъ упомянутое недавно склоненіе магнитной стрѣлки, астрономическое пространство того же стана вычисляется:

$$180^{\circ} - 8^{\circ}9'45'' - 84^{\circ}15'0'' = 87^{\circ}35'15''$$

И такъ,

*Астрономическое пространство стана fVII на SO 87°35'15"*

Зная пространство перваго стана съемки и углы, составленные съ нимъ послѣдующими станами, можно было вычислить ихъ пространства.

Здѣсь измѣрены слѣдующіе углы (см. чертежъ *Табл. II*, долгота 45—80).

VII f IX — 147°16'15"	IX X XI — 183°29'52"	f VII VIII — 161°18'52"
f IX X — 217°38' 7"	X XI XII — 160°22' 7"	

**Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ въ разработкахъ 15 этажа у Софійской ямки. — 9 Октября.**

Разработка *deb*, находящаяся въ самомъ потолкѣ основнаго штрека 15 этажа (см. *Табл. II*, долгота 60—75) за время зимы была продолжена и потому въ 1889 году явилась возможность образовать здѣсь еще два стана: *b XIII* и *XIII XIV*. Въ виду того, что здѣсь попадаются обильныя вмѣшанія золота и выдѣленія фальерца, я заинтересовался снять это мѣсто подробно и измѣрилъ здѣсь еще два угла:

<i>ebXIII</i> — 177°25'22"	<i>bXIII XIV</i> — 152°57'30"
----------------------------	-------------------------------

Здѣсь также я работалъ безъ подставки и безъ становаго винта.

ИЗМЕРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ УГЛОВЪ ВЪ РАЗРАБОТКАХЪ 15 ЭТАЖА У ГЕОРГІЕВСКАГО ТУАСА. — 18 Октября.

На чертежѣ *Табл. II* эта работа обозначена точками: 1 2 3 4 . . . . 15. Она имѣетъ довольно значительное протяженіе и сообщается съ нижележащимъ квершлагомъ 15 этажа посредствомъ Георгіевскаго туаса \*), а съ основнымъ штрекомъ 15 этажа посредствомъ Макарьевскаго туаса 1.2 и посредствомъ Платоновскаго туаса 12.13. Въ виду значительнаго ея протяженія измѣреніе угловъ въ ней исполнено теодолитомъ на подставкѣ. Получено:

(1)(3)(2)—328°40' 7"	(5)(6)(7)—186°51'45"	(9)(10)(11)—168°29' 0"
(2)(3)(4)—290° 4'45"	(6)(7)(8)— 82°33'22"	(10)(11)(12)—334°50'52"
(3)(4)(5)— 99°42' 7"	(6)(7)(9)—171°42'52"	(10)(11)(13)—310°11'30"
(4)(5)(6)—267°16'22"	(7)(9)(10)—158°57' 0"	(10)(11)(14)—187°43'30"
		(11)(14)(15)—208° 4' 7"

СВЯЗКА РАЗРАБОТОКЪ 15 ЭТАЖА СЪ ЭТАЖНЫМЪ ШТРЕКОМЪ. ИЗМѢРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ. — 20 Октября.

Собственно говоря, для связи и ориентированія этихъ работъ достаточно было бы имѣть въ туасахъ 1.2.8 и 12.13 по одному отвѣсу и затѣмъ ориентировать отдѣльно часть (1)(2)—8 и часть 8—(12)(13). Но такъ какъ по всѣмъ тремъ туасамъ почти безостановочно шелъ спускъ руды, а также самыя забои въ этихъ работахъ постоянно дѣйствовали, то я могъ разсчитывать во время съемки ихъ на каждомъ шагѣ встрѣтить какую либо помѣху. Поэтому, желая избавить свою работу по возможности отъ всякихъ случайностей, я и здѣсь прибѣгнулъ къ составленію *треугольниковъ связокъ*. Для этого въ туасѣ (1)(2) спущено два отвѣса и составлены треугольнички: (1)(2)Ъ на нижележащемъ и (1)(2).3 на вышележащемъ горизонтѣ. Также въ туасѣ (12)(13) спущены два отвѣса и измѣрены треугольнички: (12)(13)Г на нижележащемъ и (12)(13)11 на вышележащемъ горизонтѣ.

Что же касается руднаго ската 8, то такъ какъ онъ почти всегда заваленъ рудой, поступающей на Ново-Восточный квершлагъ, для доставленія ея къ шахтѣ и, кромѣ того, такъ какъ по нему струится большое количество воды, то онъ оказался неудобнымъ для съемки.

Угли: (1)3(2), 10.11(12) и 10.11(13),

измѣренныя для образованія треугольниковъ связокъ на верхнемъ горизонтѣ, мы только что приводили; на нижнемъ же горизонтѣ измѣрены слѣдующіе углы:

ПЦЬ(1)—284°58'15" ПЦЬ(2)—310°36'15" ТУ(12)—353°31'0" ТУ(13)—1°16'15"

\*) На чертежѣ *Табл. II* показано: «Рудной скатъ 8».



### Измѣреніе длинъ становъ въ 1889 году.

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СЪЕМКА. СВЯЗКА 16, 15, 14 и 11 ЭТАЖЕЙ СЪ ПОВЕРХНОВИКОЙ СЪЕМКОЙ ЧЕРЕЗЪ СѢВЕРНУЮ ШАХТУ. — 28 Іюня.

Объ этой работѣ мы уже имѣли случай говорить. Длины становъ здѣсь измѣрены попутно при измѣреніи горизонтальныхъ угловъ, служившихъ для той же цѣли. Именно, для этого понадобилось измѣрить расстоянія отъ отвѣса ( $C$ ) до ближайшихъ постоянныхъ точекъ: на 16 этажѣ станъ ( $C$ ) $A'$ , на 15 этажѣ станъ ( $C$ ) $A$ , на 14 этажѣ ( $C$ ) $A$  и на 11 этажѣ ( $C$ ) $R$ . Кромѣ того, такъ какъ точка  $A'$  была приготовлена вновь, то понадобилось для опредѣленія ея положенія измѣрить расстояние  $A'B$ . Наконецъ, для повѣрки, не измѣнилось ли положеніе точекъ отъ прошлаго года, измѣрено еще по одному стану на каждомъ этажѣ. Получены результаты:

*Длины горизонтальныхъ провѣсокъ становъ въ саженьяхъ.*

На 16 этажѣ.	На 15 этажѣ.	На 14 этажѣ.	На 11 этажѣ.
( $C$ ) $A'$ —3,8237	( $C$ ) $A$ —2,1545	( $C$ ) $A$ —2,3678	( $C$ ) $R$ —3,5954
$A'B$ —3,5515	$AD$ —3,9436	$AB$ —5,0013	
$BC$ —5,8976			

Изъ нихъ послѣдній станъ ( $C$ ) $R$  былъ измѣренъ вмѣстѣ съ другими станами на томъ же горизонтѣ.

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СЪЕМКА. ИЗМѢРЕНІЕ ДЛИНЪ СТАНОВЪ ПО 11 ЭТАЖУ ОТЪ СТАРО-ВОСТОЧНОЙ ДО СѢВЕРНОЙ ШАХТЫ. — 1 и 3 Іюля.

Съемка эта имѣла большую важность, такъ какъ должна была служить въ послѣдствіи для ориентированія работъ, расположенныхъ въ Крочиковой вѣтви на 11, 12, 13 и 14 этажахъ. Такъ какъ здѣсь длины нѣкоторыхъ становъ превышаютъ наибольшій предѣлъ въ 8 сажень, допускаемый при измѣреніи шнуровъ на практикѣ, то такіе станы были разбиты на двѣ части при помощи промежуточной распорки и затѣмъ каждая часть измѣрена отдѣльно, какъ самостоятельный станъ. Сюда относятся слѣдующіе станы: ( $B$ ) $E^{11}$ ,  $E^{11}$  $G$ ,  $G$  $M$ ,  $NP$  и  $P$ ( $PQ$ ) (см. чертежъ *Табл. I*).

Работа эта производилась слѣдующимъ образомъ. Уже заранѣе передъ забивкою распорокъ рабочимъ вручался шелковый шнуръ и три мѣдныя винта съ ручками и поручалось, гдѣ нужно, забить также промежуточные распорки. Спустивъ съ постоянныхъ точекъ какого-либо длиннаго стана на распорки отвѣсы и вернувъ подъ отвѣсами винты, по нимъ натягивался шнуръ. Затѣмъ между обѣими распорками забивалась промежуточная такимъ образомъ, чтобы, во первыхъ, она дѣлила бы станъ примѣрно пополамъ, во вторыхъ, чтобы шнуръ проходилъ бы близъ верхней поверхности распорки, но такъ, чтобы къ ней не касался; однимъ словомъ, чтобы всѣ три распорки были бы на одной прямой.

Такъ какъ распорки забивались за сутки или за сутки впередъ, то къ моему приходу онѣ могли быть немного сдвинуты съ мѣста. Кромѣ того, рабочіе, рука которыхъ болѣе привыкла къ топору, не могутъ при натягиваніи шнура центри-

ровать винты под отвѣсами съ надлежащею степенью точности. Поэтому можетъ случиться, что при производствѣ измѣреній винты, вновь ввертываемые въ распорку, не придется въ старыя дыры. Болѣе благоприятно, если они придется совсѣмъ мимо; но если винтъ на половину диаметра придется въ старую дыру, а на половину въ свѣжее мѣсто распорки, то его нельзя будетъ ввернуть въ нее безъ перебивки, такъ какъ во всякомъ случаѣ онъ будетъ сдавать въ старое мѣсто. Поэтому слѣдуетъ имѣть въ виду передъ забивкой распорокъ рабочихъ предупреждать, мѣдные винты съ ручками ввертывать не подъ самими отвѣсами, а отступя немного, напримѣръ, на вершокъ, въ сторону. При этомъ само собою разумѣется, что въ обоихъ винтахъ отступление должно быть сдѣлано въ одну и ту же сторону.

Приступая къ работѣ, я снова спускалъ съ постоянныхъ точекъ отвѣсы, ввертывалъ подъ ними винты и натягивалъ шнуръ. Затѣмъ на промежуточной распоркѣ намѣчалъ мѣсто для третьяго винта такъ, чтобы шнуръ, натанутый по всѣмъ тремъ винтамъ, на третьемъ винтѣ не получалъ бы перегиба; кромѣ того, если винты въ концахъ стана приходятся относительно шнура справа, то чтобы и промежуточный винтъ приходился бы съ той же стороны. Затѣмъ, освободивъ шнуръ съ конечной точки стана, онъ натягивался сначала между начальной точкой и промежуточной, а потомъ между промежуточной и конечной точками. Приготовленная такимъ образомъ части стана измѣрялись отдѣльно, какъ самостоятельные станы, жезлами и висячимъ полукругомъ, а вычисленные горизонтальныя проэкціи обѣихъ частей складывались вмѣстѣ.

Для примѣра въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены результаты этихъ измѣреній въ подробности.

Таблица 25.	Части становъ.	По измѣренію.		Среднее.		Горизонтальныя проэкціи становъ. Сажень.
		Наклоненіе.	Длина.	Наклоненіе.	Длина.	
<i>(B)E<sup>34</sup></i>	Первая	Возстаніе 2° 0' ч.	3,528	Возстаніе 1° 58'	3,5260	3,5229
		„ 1° $\frac{4,75}{5}$ ч.	3,528			
	Вторая	Возстаніе 3° $\frac{0,25}{5}$ ч.	4,450	Возстаніе 3° 0'	4,4500	
		„ 2° $\frac{4,75}{5}$ ч.	4,450			
					Итого	... 7,9678
<i>E<sup>34</sup>G</i>	Первая	Возстаніе 0° $\frac{0,25}{5}$ ч.	5,688	Возстаніе 0° 1'	5,6865	5,6865
		„ 0° 0' ч.	5,688			
	Вторая	Возстаніе 2° $\frac{1,5}{5}$ ч.	4,282	Возстаніе 2° 21'	4,2825	
		„ 2° 2' ч.	4,288			
					Итого	... 9,9754

Станы.	Части становъ.	По измѣренію.		Среднее.		Горизонтальная проэкція становъ. Сажень.
		Наклоненіе.	Длина.	Наклоненіе.	Длина.	
GM	Первая	Возстаніе $3^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	6,434	Возстаніе $3^{\circ} 30'$	6,435	6,4215
		» $3^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	6,433			
	Вторая	Возстаніе $5^{\circ} \frac{15}{5}$ ч.	7,382	Возстаніе $5^{\circ} 19'$	7,3815	
		» $5^{\circ} \frac{15}{5}$ ч.	7,381			
					Итого . . .	13,7513
MN	Простой станъ.	Возстаніе $2^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	5,478	Возстаніе $2^{\circ} 31'$	5,4770	5,477
		» $2^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	5,476			
NP	Первая	Возстаніе $1^{\circ} \frac{45}{5}$ ч.	7,102	Возстаніе $1^{\circ} 54'$	7,1010	7,0671
		» $1^{\circ} \frac{45}{5}$ ч.	7,100			
	Вторая	Возстаніе $3^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	5,277	Возстаніе $3^{\circ} 12'$	5,2760	
		» $3^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	5,275			
					Итого . . .	12,3648
P(PQ)	Первая	Возстаніе $1^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	4,791	Возстаніе $1^{\circ} 6'$	4,7910	4,7601
		» $1^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	4,791			
	Вторая	Возстаніе $4^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	4,278	Возстаніе $4^{\circ} 10'$	4,2780	
		» $4^{\circ} \frac{05}{5}$ ч.	4,278			
					Итого . . .	9,0568
(PQ)Q	Простой	Паденіе $1^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	4,990	Паденіе $1^{\circ} 28'$	4,9905	4,9889
		» $1^{\circ} \frac{25}{5}$ ч.	4,991			
Q(QR)	Простой	Возстаніе $0^{\circ} \frac{45}{5}$ ч.	5,147	Возстаніе $0^{\circ} 55'$	5,1475	5,1468
		» $0^{\circ} \frac{45}{5}$ ч.	5,148			
(QR)R	Простой	Возстаніе $2^{\circ} \frac{35}{5}$ ч.	6,503	Возстаніе $2^{\circ} 36'$	6,5025	6,4958
		» $2^{\circ} \frac{35}{5}$ ч.	6,502			
R(C)	Простой	Возстаніе $0^{\circ} \frac{15}{5}$ ч.	3,596	Возстаніе $0^{\circ} 24'$	3,5955	3,5954
		» $0^{\circ} \frac{15}{5}$ ч.	3,595			

Результаты измѣреній прочихъ становъ съемки 1889 года приводимъ сокращенно въ слѣдующемъ спискѣ.

**Горизонтальныя проэкціи становъ.—Сажени.**

5 Июля.—Детальная съемка по 16 этажу отъ Сѣверной шахты до Платоновскаго гезенка.

<i>ab<sup>bis</sup></i> — 5,7017	<i>de</i> — 6,3369	<i>gh</i> — 4,1015	<i>HL</i> — 4,4416
<i>b<sup>bis</sup>c</i> — 4,5807	<i>ef</i> — 6,3094	<i>hi</i> — 6,6569	<i>HM</i> — 4,9457
<i>cd</i> — 8,0269	<i>fg</i> — 3,7054	<i>iH</i> — 4,2392	

7 и 17 Июля.—Генеральная съемка по 11 этажу отъ Сѣверной шахты до Чудесной ямки.

<i>RS</i> — 1,6347	<i>ST</i>	<i>TU</i> — 6,6776
	Часть 1 — 4,4606	<i>UV</i> — 8,3155
	Часть 2 — 4,7443	<i>VW</i> — 7,6724
	Часть 3 — 8,0435	<i>WX</i> — 1,3308
	<u>И того</u> 17,2484	<i>XY</i> — 1,3156

17 Июля.—Генеральная съемка въ разработкахъ 12 этажа между обѣими Чудесными ямками и отъ Второй Чудесной ямки до Утѣшительнаго гезенка; также на 12 этажѣ у Утѣшительнаго гезенка и на 13 этажѣ отъ Утѣшительнаго гезенка <sup>12</sup>/<sub>13</sub> до Утѣшительнаго гезенка <sup>12</sup>/<sub>13</sub>.

Между ямками	<i>IV V</i> — 4,3035	<i>(VII)<sub>pr</sub> X</i> — 1,3941
<i>Y<sub>pr</sub>Z</i> — 2,1169	<i>V VI</i> — 3,1824	<i>IX X</i> — 0,9229
<i>Z I</i> — 2,3074	<i>VI (VII)</i> — 8,7069	На 13 этажѣ
Отъ ямки до гезенка	<i>VI (VIII)</i> — 9,9560	<i>X<sub>pr</sub> (XI)</i> — 1,2772
<i>I<sub>pr</sub> II</i> — 3,4394	<i>(VII)(VIII)</i> — 1,2581	<i>IX<sub>pr</sub> (XI)</i> — 3,7694
<i>II III</i> — 2,2374	На 12 этажѣ	<i>(XI) G</i> — 3,0935
<i>III IV</i> — 2,8660	<i>(VII)<sub>pr</sub> IX</i> — 1,9608	

7 Августа.—Детальная съемка по 16 этажу отъ Платоновскаго до Макарьевскаго гезенка.

<i>Nk</i> — 3,5650	<i>no</i>	<i>pq</i>	<i>rs</i> — 4,1858
	Часть 1 — 7,2899	Часть 1 — 5,5596	
<i>kl</i> — 4,3425	Часть 2 — 5,4998	Часть 2 — 6,6044	<i>st</i> — 6,8681
<i>lm</i> — 4,4078	<u>И того</u> 12,7897	<u>И того</u> 12,1640	<i>tu</i> — 5,2450
<i>mn</i> — 4,2611	<i>op</i> — 3,3948	<i>qr</i> — 4,3237	<i>uv</i> — 4,8384

9 Августа. — Детальная съемка по 16 этажу от Макарьевского гезенка до Комисской шахты.

$vO_{pr}$  — 1,7214     $vw$  — 6,2272     $xy$  — 6,4606  
 $vP_{pr}$  — 2,0283     $wx$  — 9,4467

11 Августа. — Детальная съемка по 15 этажу от Софийской ямки до Платоновского гезенка.

$eg$  — 5,7002     $hi$  — 3,1392     $kl$  — 5,8763     $mK$  — 5,7453  
 $gh$  — 4,5283     $ik$  — 5,7917     $lm$  — 4,8152

14 Августа. — Детальная съемка на 16 этаж у Комисской шахты и на 15 этаж у Платоновского гезенка.

На 16 этажъ.

$yz$  — 8,5774     $z(D)$  — 1,3602

На 15 этажъ.

$KL$  — 1,3590     $LM$  — 0,7132  
 $KM$  — 2,0723

22 Сентября. — На 15 этажъ от Платоновского до Макарьевского гезенка и связка 15 этажа съ 14 через Платоновскій и Макарьевскій гезенки.

Платоновская связка	$PC$ — 6,7732	$ПЧ$ — 3,8279	Макарьевская связка
$K(L)$ — 1,3590	$CT$ — 5,7635	$ЧШ$ — 1,9104	$ЮO_{pr}$ — 1,2481
$(L)И_{pr}$ — 2,3393	$TУ$ — 8,3038	$ШЩ$ — 8,1775	$ЫП_{pr}$ — 1,3369
$(L)I_{pr}$ — 2,6393	$УФ$ — 5,8976	$ЩЪ$ — 5,7820	$O_{pr}П_{pr}$ — 1,1070
По 15 этажу	$ФХ$ — 7,0019	$ЪЫ$ — 4,0258	
$KP$ — 9,1904	$ЦХ$ — 8,5449		

27 Сентября. — Въ разработкахъ 16 этажа от Макарьевского до Платоновского гезенка.

На 16 этажъ	$rcw$ — 2,6444	$rot$ — 11,2405	$лѢ$ — 3,7306
$rel$ — 4,5047	Въ разработкахъ	$rot$ — 10,4750	$rvs$ — 2,9879
$vro$ — 2,9492	$rotw$ — 0,7667	$лБ$ — 4,3539	$rvw$ — 6,9104

29 Сентября и 2 Октября. — Въ разработкахъ 16 этажа.

$ppw$  — 3,6991     $ppp$  — 5,1745     $ppw$  — 4,0068     $iЭ$  — 3,0801

4 Октября. — Тоже.

$Яθ$ — 1,2520	$θΓ$ — 1,8213	I II — 3,4228	III IV — 2,0727
$ЯΓ$ — 3,0305	$ΓI$ — 3,6099	II III — 5,5638	IV V — 4,4486

6 Октября. — Тоже.

$mm$ — 1,9224	$mym$ — 7,5770	$ЮЯ_{rr}$ — 1,6894	$Я_{rr}\theta_{rr}$ — 1,2525
$mymo$ — 7,0605	$ЭЮ$ — 5,6640	$Ю\theta_{rr}$ — 2,9263	$\theta(VI)$ — 4,4972

9 Октября. — Въ разработкахъ 16 и 15 этажей у Софійской ямки.

<i>Разработки 16 эт.</i>	(f) IX — 1,8563	XI XII — 6,7157	<i>Разработки 15 эт.</i>
(f) VII — 3,1484	IX X — 6,6039		в XIII — 3,0665
VII VIII — 9,2577	X XI — 4,6394		XIII XIV — 2,8903

20 Октября. — Въ разработкахъ 15 этажа отъ Макарьевского до Платоновскаго туняса и связка съхъ разработокъ съ 15 этажемъ.

<i>Въ разработкахъ</i>	(5) (6) — 9,5702	(11) (12) — 2,3058	$Б(1)_{rr}$ — 1,7846
(1) (2) — 1,2028	(6) (7) — 8,3917	(11) (13) — 1,6375	$Б(2)_{rr}$ — 2,5329
(1) (3) — 2,2583	(7) (8) — 1,6463	(12) (13) — 1,0652	$(1)_{rr}(2)_{rr}$ — 1,2044
(2) (3) — 1,7933	(7) (9) — 7,0344	(11) (14) — 5,2661	$У(12)_{rr}$ — 2,1819
(3) (4) — 7,4803	(9) (10) — 7,5339	(14) (15) — 5,0601	$У(13)_{rr}$ — 3,1861
(4) (5) — 2,6820	(10) (11) — 2,7556	<i>На 15 этажъ</i>	$(12)_{rr}(13)_{rr}$ — 1,0650

Всего въ 1889 году снято 733,2762 погонныхъ сажень выработокъ, считая въ горизонтальной проекціи, а съ начала съемки 1.050,2956 погонныхъ сажень.

## Вычисленіе съеомокъ 1888 и 1889 годовъ.

Самая главная задача при этихъ вычисленіяхъ будетъ заключаться въ ориентированіи подземной съемки относительно надземной. Но такъ какъ для рѣшенія ея понадобится предварительное опредѣленіе величинъ угловъ треугольниковъ связокъ, то мы и займемся сперва этой послѣдней работой.

### *Треугольники связокъ.*

Подъ этимъ именемъ мы разумѣемъ треугольнички, составляемые при связкахъ двухъ послѣдовательныхъ горизонтовъ рудника, а также при связкѣ подземной съемки съ надземной *по способу двухъ отъсогов* \*). Способъ этотъ, примѣняемый въ

\*) Объ этомъ способѣ см. статью Г. Тиле въ «Горномъ Журналѣ» 1872 г., № 11—12, стран. 208. Также статью А. Кондратскаго въ «Горномъ Журналѣ» 1886 года, томъ IV, стран. 13—26.

тѣхъ случаяхъ, когда два разные горизонта рудника сообщаются посредствомъ одного гезенка или когда подземная рудничная съемка соединяется съ надземной при помощи одной шахты, состоятъ, какъ извѣстно, въ томъ, что въ шахтѣ или гезенкѣ спускаются два отвѣса такимъ образомъ, чтобы они находились бы одинъ отъ другаго въ возможно большемъ разстояніи и, кромѣ того, чтобы какъ тотъ, такъ и другой отвѣсы по всей своей длинѣ нигдѣ не касались бы какъ стѣны шахты, такъ и находящихся въ ней устройствъ. Первое нужно для того, чтобы линія, соединяющая оба отвѣса, имѣла бы по возможности большую длину и чтобы путемъ вычисленій, руководствуясь нажѣренными углами и длиной этой линіи, возможно точнѣе опредѣлить ея направленіе, а по ней и направленіе всѣхъ прочихъ становъ внутри рудника. Второе необходимо для того, чтобы нижніе концы отвѣсовъ представляли бы точныя проэкціи точекъ вышележащаго горизонта, къ которымъ отвѣсы подвѣшены и чтобы линія, соединяющая ихъ, представляла бы точную проэкцію линіи, соединяющей оба отвѣса на вышележащемъ горизонтѣ; однимъ словомъ, чтобы получить въ натурѣ такую прямую, которая, будучи разсматриваема въ горизонтальной проэкціи, представляла бы станъ общій для съемокъ обоихъ горизонтовъ. Тогда, зная направленіе этого стана на вышележащемъ горизонтѣ, будемъ звать направленіе его и на вышележащемъ горизонтѣ, а по нему и направленіе слѣдующихъ за нимъ становъ подземной съемки.

Такъ какъ при связкѣ по этому способу поверхностной съемки съ подземной и двухъ различныхъ горизонтовъ рудника между собою приходится ориентировать съемки, имѣющія значительное протяженіе, по относительно короткой линіи, соединяющей отвѣсы, то этимъ путемъ нельзя достигнуть всей желаемой точности работы, особенно, если вертикальное разстояніе между горизонтами выше - и нижележащей съемки значительно, а разстояніе между отвѣсами по необходимости приходится взять очень малымъ. Именно, въ этомъ случаѣ амплитуды качаній отвѣсовъ получаются настолько значительными, что въ нѣсколько разъ превышаютъ толщину шнуровъ, къ которымъ они подвѣшены, и потому затрудняютъ выборъ середины между обоими крайними ихъ положеніями. Совмѣщеніе вертикальной нити трубы теодолита съ этой серединой особенно затрудняется, если къ всѣмъ этимъ неблагоприятнымъ причинамъ присоединяется еще казаніе воды по шахтѣ или гезенку, такъ какъ она, ударяя объ гири отвѣса, то съ одной, то съ другой стороны, заставляетъ ее кромѣ того вращаться около своей оси. Вслѣдствіе этого при значительныхъ размахахъ амплитуды колебаній гири отвѣса въ одну и другую сторону получаются неодинаковыми. На основаніи всего сказаннаго къ этому способу связки и ориентирования прибѣгаютъ только въ исключительныхъ случаяхъ, именно, когда работы, въ которыхъ производится подземная съемка, сообщаются съ вышележащимъ горизонтомъ или съ дневною поверхностью только посредствомъ одной шахты или одного гезенка. Самое вычисленіе угловъ, составляемыхъ послѣднимъ станомъ поверхностной съемки съ линіей отвѣсовъ и первымъ станомъ подземной съемки съ тою же линією, довольно сложно и такъ какъ въ него входятъ всѣ измѣренныя величины,

менно, как углы, так и длины линий, то онъ также обуславливаетъ нѣкоторую степень неточности въ получаемыхъ результатахъ.

Поэтому, гдѣ возможно было, напримѣръ въ Покровской шахтѣ, я старался центрировать теодолитъ подъ самыми отвѣсами надъ шахтой или подъ шахтой и этимъ путемъ обращать способъ двухъ отвѣсовъ въ простую полигонную съемку, производившуюся черезъ шахту или черезъ гезенкъ съ выше - на нижележащій горизонтъ. При этомъ избѣгалась необходимость составленія и вычисленія треугольниковъ связокъ, по крайней мѣрѣ если не на обоихъ, то на одномъ изъ связываемыхъ горизонтовъ. Если бы этотъ способъ именно при стояннн подъ шахтой, не представлялъ бы опасности отъ паденія сверху камней, кромѣ того, если бы возможно было устроить паденіе сверху воды, какъ на самый инструментъ, такъ и на измѣрителя, то пожалуй онъ имѣлъ бы частое примѣненіе на практикѣ. Малое разстояніе визирования въ этомъ случаѣ съ одного отвѣса на другой, находящійся отъ него въ разстояннн часто менѣе одной сажени. обуславливающее неясное изображеніе нити отвѣса въ трубѣ теодолита, можетъ быть искусственно увеличено направленіемъ трубы кверху, какъ то мы имѣли уже случай объяснить при описаннн Заводнянской съемки \*). Но падающая сверху вода, направляющая брызги во все стороны, быстро покрываетъ объективъ трубы многочисленными каплями и дѣлая изображеніе другаго отвѣса въ трубу совершенно невидимымъ, заставляетъ прибѣгать къ составленію треугольниковъ связки.

Сущность этихъ треугольниковъ та-же, какъ и треугольниковъ триангуляціи, а выгода въ томъ, что теодолитъ ставится въ сторонѣ отъ шахты или гезенка въ сухомъ удобномъ мѣстѣ. Именно въ нихъ по даннымъ тремъ элементамъ треугольника мы вычисляемъ прочіе элементы, которые измѣрить непосредственно невозможно. Разница заключается только въ томъ, что въ треугольникахъ триангуляціи мы имѣемъ обыкновенно одну извѣстную сторону и два прилежащіе къ ней углы, а въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ и третій уголъ; здѣсь же непосредственнымъ измѣреніемъ въ натурѣ мы получаемъ обыкновенно двѣ стороны и уголъ, лежащій между ними; рѣже—все три стороны. Но такъ какъ для вычисленія треугольника достаточно имѣть только три какіе либо его элемента, то въ послѣднемъ случаѣ остальные недостающіе элементы мы можемъ опредѣлить двумя разными путями и по взаимномъ слпченнн полученныхъ результатовъ имѣть повѣрку.

Если на вышележащемъ горизонтѣ можно произвести простое переферизированіе, то достаточно ограничиться однимъ треугольникомъ связки на нижележащемъ горизонтѣ. Въ противномъ же случаѣ, какъ это чаще всего бываетъ при связкахъ посредствомъ одного гезенка, а при связкахъ посредствомъ одной шахты почти всегда, приходится составить два треугольника, а именно: одинъ треугольникъ на вышележащемъ, а другой на нижележащемъ горизонтѣ. Первый изъ нихъ служитъ для отысканія направленія линнн отвѣсовъ относительно соединительныхъ ствовъ

\*) 2-я часть *Маркшейдерской практики*, стран. 17.



поверхностной съемки, а второй для отыскания направления первого стана подземной съемки относительно той же линии отвѣсовъ. Двѣ вершины, какъ выше-, такъ и нижележащаго треугольника, берутся въ самыхъ отвѣсахъ. Поэтому, одна сторона, именно линия, соединяющая отвѣсы, получается для нихъ общей. Для образования двухъ другихъ сторонъ служить либо ближайшій лохштейнъ поверхностной триангуляціи, либо первая постоянная точка подземной съемки. Именно, въ треугольничкѣ связки на дневной поверхности вторая и третья стороны составляются линиями, соединяющими лохштейнъ съ отвѣсами, спущенными въ шахтѣ, а въ треугольничкахъ подземныхъ связокъ линиями, соединяющими первую постоянную точку съемки съ тѣми же отвѣсами.

Составленіе треугольничковъ связокъ на дневной поверхности, т. е. при устьяхъ шахтъ, мнѣ не понадобилось. Поэтому всѣ треугольнички связокъ моей съемки суть подземные. Тѣмъ не менѣе, подобно какъ и при связкѣ поверхностной съемки съ подземной, мнѣ приходилось сплошь и рядомъ составлять нары треугольничковъ съ общими сторонами для обоихъ связываемыхъ горизонтовъ. На чертежѣ *табл. I, фиг. 4*, представленъ одинъ изъ случаевъ этого рода. Именно, здѣсь для связки 12 и 13 этажей черезъ Утѣшительный гезенкъ спущены въ немъ два отвѣса IX и X и составлены два треугольничка съ общей стороной IX X, а именно: на вышележащемъ горизонтѣ 12 этажа треугольничкѣ VII IX X и на нижележащемъ горизонтѣ треугольничкѣ IX X XI. Въ первомъ изъ нихъ стороны VII IX и VII X соединяютъ отвѣсы IX и X съ постоянной точкой VII, а во второмъ съ постоянной точкой XI.

Случай, когда треугольничкѣ связки составленъ только на вышележащемъ горизонтѣ, а на нижележащемъ ориентированіе слѣдующихъ становъ по линіи отвѣсовъ произведено посредствомъ полигонной съемки, представленъ на той же фигурѣ. Именно, здѣсь для связки нижележащихъ работъ 14 этажа съ этажнымъ штрекомъ 13 этажа черезъ посредство руднаго ската потребовалось спустить въ немъ два отвѣса *O* и *P* и образовать общую для обоихъ горизонтовъ линію отвѣсовъ *OP*. Но такъ какъ скатъ проведенъ по жплѣ и имѣеть крутое паденіе къ сѣверу, то точки *O* и *P* понадобилось взять не въ потолкѣ 13 этажа, а въ висячей стѣнѣ ската, притомъ на столько низко, чтобы отвѣсы, спущенные въ этихъ точкахъ книзу, не уперлись бы въ лежащую стѣну гезенка. Вслѣдствіе этого стоять съ теодолитомъ подъ самыми точками *O* и *P* на горизонтѣ 13 этажа было невозможно. Стоять же подъ этими точками въ разработкахъ не представлялось никакихъ препятствій и кромѣ того, стоя подъ ними, можно было удобно визировать на слѣдующія точки *Q* и *R* разработокъ. Поэтому на верхнемъ горизонтѣ, т. е. на 13 этажѣ, пришлось поставить теодолитъ въ ближайшей точкѣ *H* и ограничиться измѣреніемъ угла *ONP* и промѣромъ сторонъ *HO* и *HP*, а остальные величины вычислить изъ треугольничка *НОР*. На нижележащемъ горизонтѣ удалось измѣрить углы подъ самими точками *O* и *P* или, иными словами, произвести полигонную съемку.

Обратный только что описанному случай, когда на вышележащемъ горизонтѣ удалось обойтись полигонной съемкой, а на нижележащемъ прибѣгнуть къ составленію треугольничка, представленъ на *табл. IV, фиг. 4*. Именно, здѣсь при связкѣ

третьяго этажа Царево-Александровскаго прииска съ четвертымъ черезъ Маринскій гезенкъ понадобилось спустить въ гезенкѣ два отвѣса *S* и *T*. Но такъ какъ гезенкъ проведенъ по наденію жилы, и потому имѣеть крутое наклоненіе къ сѣверу, то эти отвѣсы не только не могли дойти до 4 этажа, но даже, не доходя полуэтажа, гдѣ сдѣлана заработка для насосовъ, уперлись въ лежащую стѣну гезенка. Поэтому, поставить подъ этими точками теодолитъ не удалось и пришлось прибѣгнуть къ составленію треугольника связи *WST*. На вышележащемъ же горизонтѣ, именно на третьемъ этажѣ, удалось теодолитъ поставить подъ самыми точками *S* и *T* и ограничиться простымъ реферизированіемъ.

Наконецъ, случай, когда какъ на выше-, такъ и на нижележащемъ горизонтѣ при связкѣ посредствомъ двухъ отвѣсовъ удалось обойтись безъ треугольниковъ связокъ, представленъ на чертежѣ *табл. III*, фиг. 3. Именно здѣсь для связи 10 этажа рудника съ поверхностной<sup>а</sup> съемкой удалось въ самой Покровской шахтѣ спустить отвѣсы *A* и *B* въ столь приличномъ одинъ отъ другаго разстояніи, что, стоя подъ однимъ изъ нихъ, можно было визировать въ трубу на другой отвѣсъ и можно было какъ на дневной поверхности, такъ и на 10 этажѣ, обойтись безъ треугольниковъ. Также и для связи 14 этажа съ 10-ымъ были спущены въ шахтѣ отвѣсы *z* и *z'* въ достаточномъ одинъ отъ другаго удаленіи, такъ что и здѣсь можно было обойтись простой полигонной съенкой.

Какъ доказывается при помощи дифференціального исчисленія, самые лучшіе результаты, т. е. наиболѣе точное опредѣленіе направленія линіи отвѣсовъ посредствомъ треугольниковъ связокъ, достигается въ томъ случаѣ, если третья точка, т. е. находящаяся противъ шахты или противъ гезенка, лишь мало уклоняется отъ линіи отвѣсовъ или, иными словами, если треугольникъ связки имѣеть очень остроугольный видъ. Впрочемъ, и безъ доказательствъ понятно, что если треугольникъ связки очень остроуголенъ, такъ что уголъ въ этой третьей вершинѣ измѣряется одной или двумя минутами, то погрѣшность въ опредѣленіи направленія третьей стороны, или линіи отвѣсовъ, не можетъ превзойти этой величины, такъ какъ при измѣреніи нельзя допустить, чтобы при стояніи подъ третьей точкою отвѣсъ, приходящійся относительно визирнаго луча съ лѣвой, напримѣръ, стороны, могъ бы представиться справа и наоборотъ.

Треугольники связокъ обыкновенно имѣють 4 данныя: три стороны *a*, *b* и *c* и уголъ *A*, противулежащій той изъ трехъ сторонъ, которая соединяетъ два отвѣса, спущенные въ шахтѣ или гезенкѣ. Ясно, что сторона эта является общою какъ для выше-, такъ и для нижележащаго треугольника. Такъ какъ для вычисленія прочихъ угловъ *B* и *C* достаточно имѣть три данныя величины, то вычисленіе ихъ ведемъ двумя разными путями:

1) Опредѣляемъ такое новое значеніе стороны *a*, которое согласовалось бы съ величинами *c*, *b* и *A*. Получаемъ:

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cos A} \dots \dots \dots (1)$$

Затѣмъ изъ пропорціи

$$\sin B = \sin A \cdot \frac{b}{a} \dots \dots \dots (2)$$

$$\sin C = \sin A \cdot \frac{c}{a} \dots \dots \dots (3)$$

находимъ углы  $B$  и  $C$ .

2) Принимая какъ данныя  $\angle A$ ,  $b$  и  $a$ , опредѣляемъ уголъ  $B$  изъ пропорціи (2). Принимая какъ данныя  $\angle A$ ,  $c$  и  $a$ , опредѣляемъ уголъ  $C$  изъ пропорціи (3).

По первому опредѣленію сумма угловъ  $A$ ,  $B$  и  $C$  получится равной  $180^\circ$ . По второму опредѣленію она будетъ болѣе или менѣе  $180^\circ$ . Разность отъ  $180^\circ$  распредѣляемъ по ровну на оба угла  $B$  и  $C$  и затѣмъ находимъ среднее изъ обонхъ опредѣленій.

Разность между величинами угловъ  $B$  и  $C$ , опредѣленными тѣмъ и другимъ способомъ, можетъ служить для сужденія о степени точности работы.

*Г. Тиле* въ «Горномъ Журналѣ» 1872 г. доказываетъ \*), что употребляя формулы для синусовъ, при углѣ  $\nu$ , прилежащемъ къ линіи отвѣсовъ, въ  $45^\circ$  и при ошибкѣ въ измѣреніи противуположающей ему стороны  $n$  въ  $\frac{1}{1000}$ , ошибка въ вычисленіи этого угла будетъ равняться  $0^\circ 3' 26''$ . Если же  $\nu$  будетъ равняться  $90^\circ$ , то при прочихъ равныхъ условіяхъ ошибка въ вычисленіи угла  $\nu$  составитъ  $0^\circ 48' 37''$ .

$\nu = 45^\circ$	$\frac{dn}{n} = -\frac{1}{1.000}$	$d\nu = -0^\circ 3' 26''$
$\nu = 90^\circ$	$\frac{dn}{n} = -\frac{1}{1.000}$	$d\nu = 0^\circ 48' 37''$

$$\sin \mu = \frac{m \sin \lambda}{l} \qquad \sin \nu = \frac{n \sin \lambda}{l} \dots \dots (A)$$

Но если вычисленіе угловъ будемъ вести не по формуламъ для синусовъ, а по формуламъ для косинусовъ, то при углѣ  $\nu$  въ  $90^\circ$  и погрѣшности въ сторонѣ  $n$  въ  $\frac{1}{1.000}$  погрѣшность въ углѣ  $\nu$  будетъ  $0^\circ 7' 9''$ .

$$\nu = 90^\circ \qquad \frac{dn}{n} = \frac{1}{1.000} \qquad d\nu = 0^\circ 7' 9''$$

$$\cos \mu = \frac{P + n^2 - m^2}{2ln} \qquad \cos \nu = \frac{P + m^2 - n^2}{2lm} \dots \dots (B)$$

Поэтому, когда одинъ изъ угловъ  $\mu$  или  $\nu$ , прилежащихъ къ линіи отвѣсовъ, приближается къ  $90^\circ$ , то вычисленіе его нужно сдѣлать по формулѣ для косинуса, а не для синуса.

Не смотря однако на всѣ эти неоспоримые теоретическіе выводы, на практикѣ при выборѣ постоянныхъ точекъ для спуска отвѣсовъ въ гезенкахъ приходится руководствоваться другими соображеніями. Именно, если гезенки распола-

\*) ЖЭЖ 11—12, стр. 217—219.

гаются длинными сторонами по простиранию мѣсторожденія, а короткими поперекъ, то для полученія по возможности большаго разстоянія между отвѣсами приходится ихъ устраивать въ двухъ концахъ одной изъ діагоналей гезенка. При такихъ условіяхъ линія отвѣсовъ располагается по простиранию мѣсторожденія. Такъ какъ и для откатки породы, и для сообщенія по выработкамъ, неудобно располагать гезенки на самыхъ основныхъ или откаточныхъ штрекахъ, то ихъ располагають нѣсколько въ сторонѣ, именно въ выпячемъ боку мѣсторожденія, а иберзихбрехены (гуасы) въ лежачемъ и достигаютъ до нихъ отъ штрека при помощи нарочно для этой цѣли проводимыхъ квершлаговъ. Такое расположеніе гезенковъ и иберзихбрехеновъ оправдывается тѣмъ, что ведущіе къ нимъ квершлагы получаютъ наименьшую длину. Но оно неудобно въ томъ отношеніи, что при составленіи треугольничковъ связокъ третью точку по необходимости приходится брать въ этихъ квершлагахъ, и такъ какъ они идутъ поперекъ мѣсторожденія, а линія отвѣсовъ вдоль него, то по необходимости треугольнички принимаютъ видъ неудовлетворяющей теоретическимъ условіямъ невыгоднѣйшихъ треугольничковъ.

### Связка 14, 15 и 16 этажей черезъ Сѣверную шахту.

Здѣсь, какъ мы знаемъ уже, составлены были три треугольничка съ общимъ основаніемъ  $\alpha\beta$ , которое соединяло два отвѣса  $\alpha$  и  $\beta$ , спущенные въ шахтѣ съ искусственнаго потолка, устроеннаго выше 14 этажа.

Въ большомъ видѣ эта связка изображена на табл. I, фиг. 3. Здѣсь же показавъ отвѣсъ (С'), служившій при связкѣ поверхностной съемки съ подземной.

*Вычисленіе  $\Delta \alpha\beta$  на 14 этажѣ.*

Данныя	Искомыя
$\angle A = 10^{\circ}47'56''$	$\angle \alpha$
$\alpha\beta = 0,7881$	$\angle \beta$
$\alpha A = 2,9604$	
$\beta A = 3,4696$	

*1 опредѣленіе.*—Принимая какъ данныя  $\angle A$  и стороны  $\alpha A$  и  $\beta A$ , вычисляемъ для стороны  $\alpha\beta$  также новое значеніе, которое отвѣчало бы этимъ даннымъ. Получаемъ:

$$\alpha\beta = \sqrt{2,9604^2 + 3,4696^2 - 2 \times 2,9604 \times 3,4696 \times \text{Cos } 10^{\circ}47'56''}.$$

Отсюда . . .	$\alpha\beta = 0,7893$	Разность
По измѣренію	$\alpha\beta = 0,7881$	0,0012

Теперь, принимая какъ данныя три стороны и уголъ  $A$ , вычисляемъ:

$$\sin \alpha' = \sin 10^{\circ}47'56'' \times \frac{3,4696}{0,7893} \qquad \sin \beta = \sin 10^{\circ}47'56'' \times \frac{2,9604}{0,7893}$$

Отсюда

$$\begin{aligned}\angle \alpha^c &= 180^\circ - 55^\circ 26' 30'' = 124^\circ 33' 30'' \\ \angle \beta^c &= 44^\circ 38' 34''\end{aligned}$$

а сумма угловъ

$$\begin{aligned}\angle A &= 10^\circ 47' 56'' \\ \angle \alpha &= 124^\circ 33' 30'' \quad . . . . . I \\ \angle \beta &= 44^\circ 38' 34'' \\ \hline &180^\circ 0' 0''\end{aligned}$$

2 определение.—Принимая какъ данныя:  $\angle A$        $\angle A$   
 $\alpha A$        $\beta A$   
 $\alpha \beta$        $\alpha \beta$   
 вычисляемъ:  $\angle \beta$        $\angle \alpha$

$$\sin \alpha^c = \sin 10^\circ 47' 56'' \times \frac{3,4985}{0,7881} \qquad \sin \beta^c = \sin 10^\circ 47' 56'' \times \frac{2,9604}{0,7881}$$

Отсюда

$$\begin{aligned}\angle \alpha &= 180^\circ - 55^\circ 31' 27'' = 124^\circ 25' 33'' \\ \angle \beta &= 44^\circ 43' 59''\end{aligned}$$

а сумма угловъ

$$\alpha + \beta + A = 124^\circ 25' 33'' + 44^\circ 43' 59'' + 10^\circ 47' 56'' = 179^\circ 57' 28''.$$

Распредѣляя разность равномерно на оба угла  $\alpha$  и  $\beta$ , получаемъ:

$$\begin{aligned}\angle A &= 10^\circ 47' 56'' \\ \angle \alpha &= 124^\circ 26' 49'' \quad . . . . . II \\ \angle \beta &= 44^\circ 45' 15'' \\ \hline &180^\circ 0' 0''\end{aligned}$$

Среднее изъ обонхъ опредѣленій

$$\begin{aligned}\angle A &= 10^\circ 47' 56'' \\ \angle \alpha &= 124^\circ 30' 10'' \quad . . . . . \text{Среднее} \\ \angle \beta &= 44^\circ 41' 54'' \\ \hline &180^\circ 0' 0''\end{aligned}$$

Изъ сравненія этого средняго съ I и II находимъ, что погрѣшность въ опредѣленіи угловъ  $\triangle A\alpha\beta$  составлять  $0^\circ 3' 20''$ .

*Вычисленіе  $\Delta A\alpha\beta$  на 15 этажъ.*

Данныя	Искомыя
$\angle A = 18^\circ 56' 27''$	$\angle \alpha$
$\alpha A = 1,7655$	$\angle \beta$
$\beta A = 2,2055$	

Для вычисленіями по I способу, получаемъ:

$$\begin{aligned} \alpha\beta &= 0,7843 \\ \angle \beta &= 46^\circ 56' 9'' \\ \angle \alpha &= 180^\circ - 65^\circ 52' 37'' = 114^\circ 7' 23'', \end{aligned}$$

а сумма угловъ

$$\begin{aligned} \angle A &= 18^\circ 56' 27'' \\ \angle \alpha &= 114^\circ 7' 24'' \dots \dots \dots I \\ \angle \beta &= 46^\circ 56' 9'' \\ \hline &180^\circ 0' 0'' \end{aligned}$$

*Вычисленіе  $\Delta A\alpha\beta$  на 16 этажъ.*

Данныя	Искомыя
$\angle A = 7^\circ 2' 49''$	$\angle \alpha$
$A\alpha = 3,3964$	$\angle \beta$
$A\beta = 4,6670$	
$\alpha\beta = 0,7881$	

} 16 этажъ  
} 14 этажъ

По вычисленію:

	$\angle \alpha$	$\angle \beta$	
I	$140^\circ 55' 52''$	$32^\circ 1' 19''$	$d = 3' 34''$
II	$141^\circ 3' 0''$	$31^\circ 54' 11''$	
Среднее.	$140^\circ 59' 26''$	$31^\circ 57' 45''$	

**Связка 13 этажа съ 14 черезъ Утѣшительный гезенкъ.**

Здѣсь составлены два треугольника \*):

- $\Delta ABC$  на 13 этажѣ
- $\Delta A_r B_r Q$  на 14 этажѣ.

Но такъ какъ во второмъ изъ нихъ непосредственнымъ измѣреніемъ удалось

---

\*) См. чертежъ *табл. I*, фиг. 1 и 2, долгота 150—155.

опредѣлить только двѣ стороны:  $A_{pr}, B_{pr}$  и  $QB_{pr}$ , то для отысканія прочихъ его элементовъ понадобилось составить и вычислить предварительно еще одинъ вспомогательный треугольникъ  $QRA_{pr}$ . Съ него и начнемъ вычисления.

*Вычисленіе вспомогательнаго треугольника  $QRA_{pr}$  на 14 этажѣ.*

Данныя	Искомыя
$\angle R = 50^{\circ}0'37''$	$\angle Q$
$QR = 2,6729$	$\angle A_{pr}$
$RA_{pr} = 1,1136$	

*По 1 способу:*

$$\begin{aligned} QA_{pr} &= 2,1351 \\ \angle Q &= 23^{\circ}33'12'' \\ \angle A_{pr} &= 180^{\circ} - 73^{\circ}33'49'' = 106^{\circ}26'11'' \end{aligned}$$

Сумма угловъ  $180^{\circ}0'0''$ .

*Вычисленіе  $\Delta A_{pr}B_{pr}Q$  на 14 этажѣ.*

Вычисленіе  $\angle A_{pr}QB_{pr}$ .

$\angle PQR = 194^{\circ}30'41''$	}	Изъ непосредственнаго измѣренія.
$\angle PQB_{pr} = 182^{\circ}48'7''$		
<hr/> $\angle RQB_{pr} = 11^{\circ}42'34''$		
$\angle RQA_{pr} = 23^{\circ}33'12''$		Изъ вспомогательнаго треугольника. Только-что вычислень.
$\angle RQB_{pr} = 11^{\circ}42'34''$		
<hr/> $\angle A_{pr}QB_{pr} = 11^{\circ}50'38''$		

Вычисленіе  $\Delta A_{pr}B_{pr}Q$ .

Данныя:	Искомыя:	
$\angle Q = 11^{\circ}50'38''$ (Только что вычислень)	$\angle A_{pr}$	
$A_{pr}Q = 2,1351$ (Изъ вспомогательнаго треугольника)	$\angle B_{pr}$	
$A_{pr}B_{pr} = 1,0520$	}	Изъ непосредственнаго измѣренія.
$QB_{pr} = 3,0404$		

По вычисленію:

	$\angle A_{pr}$	$\angle B_{pr}$	
I	$143^{\circ}24'33''$	$24^{\circ}44'49''$	
II	$143^{\circ}34'40''$	$24^{\circ}34'42''$	
Среднее . . .	<hr/> $143^{\circ}29'36''$	<hr/> $24^{\circ}39'46''$	$d = 5'3''$

*Вычисленіе  $\Delta ABC$  на 13 этажѣ.*

Данія:	Искомыя.
$\angle ACB = 14^{\circ}28'8''$	$\angle A$
$AB = 1,0520$	$\angle B$
$AC = 4,1154$	
$BC = 3,7503$	

По I способу.

$$\begin{aligned}
 AB &= 1,0546 \\
 \angle A &= 62^{\circ}40'47'' \\
 \angle B &= 180^{\circ} - 77^{\circ}8'55'' = 102^{\circ}51'5'' \\
 \text{Сумма угловъ } &180^{\circ} 0'0''
 \end{aligned}$$

**Связка разработокъ 14 этажа съ основнымъ штрекомъ 13 этажа.**

Здѣсь составлены два треугольника:

- $\Delta HOP$  надъ Утѣшительнымъ руднымъ скатомъ и
- $\Delta SA_{гр} B_{гр}$  надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ.

*Вычисленіе  $\Delta HOP$  на 13 этажѣ \**).

Одна сторона этого треугольника соединяетъ два отвѣса  $O$  и  $P$ , а другія двѣ стороны соединяютъ эти отвѣсы съ постоянной точкою  $H$  въ потолкѣ этажнаго штрека 13 этажа.

Д а н н ы я:

$\angle H = 0^{\circ}43'7''$	$HO = 2,4850$
$OP = 1,2010$	$HP = 3,6834$

П о в ы ч и с л е н і ю:

	$\angle O$	$\angle P$	
I	$177^{\circ}47'31''$	$1^{\circ}29'22''$	
II	$177^{\circ}47'42''$	$1^{\circ}29'11''$	$d = 0'5''$
Среднее . . .	$177^{\circ}47'36''$	$1^{\circ}29'17''$	

*Вычисленіе  $\Delta SA_{гр} B_{гр}$  въ разработкахъ Крючковой вѣтви на 14 этажѣ \*\*).*

$A_{гр}$  и  $B_{гр}$  два отвѣса въ Утѣшительномъ гезенкѣ <sup>13</sup>/<sub>14</sub>.

\*) См. чертежъ Табл. I, фиг. 1, 2 и 4, долгота 140.

\*\*) См. тотъ же чертежъ, фиг. 1 и 2, долгота 150—155.



*S* постоянная точка въ разработкахъ.

Данныя:	Искомья:
$\angle S = 0^{\circ}17'23''$	$\angle A_{pr}$
$A_{pr} B_{pr} = 1,0510$	$\angle B_{pr}$
$SA_{pr} = 2,0575$	

Вычисляемъ:  $\sin B_{pr} = \sin 0^{\circ}17'23'' \cdot \frac{2,0575}{1,0510}$

Отсюда

$$\begin{aligned} \angle B_{pr} &= 0^{\circ}34'1'' \\ \angle A_{pr} &= 180^{\circ} - 0^{\circ}17'23'' - 0^{\circ}34'1'' = 179^{\circ}8'36'' \\ \text{Сумма угловъ} &.. 180^{\circ}0'0'' \end{aligned}$$

### Связка 16 и 15 этажей черезъ Платоновскій гезенкъ.

Въ самомъ гезенкѣ сущены съ горизонта 15 на горизонтъ 16 этажа два отвѣса *L* и *M* \*). Противъ гезенка взяты точкы:

*H* на 16 этажѣ и  
*K* на 15 этажѣ.

Такимъ образомъ составлены два треугольника:

$\triangle HLM$  на 16 этажѣ и  
 $\triangle KLM$  на 15 этажѣ.

*Вычисленіе  $\triangle HLM$  на 16 этажѣ.*

Данныя:	Искомья:
$\angle H = 6^{\circ}9'52''$	$\angle L$
$HL = 4,4116$	$\angle M$
$HM = 4,9457$	

По 1 способу.

$$\begin{aligned} LM &= 0,7128 \text{ сажени:} \\ \angle L &= 180^{\circ} - 48^{\circ}9'34'' = 131^{\circ}50'26'' \\ \angle M &= 41^{\circ}59'42'' \\ \text{Сумма угловъ} &.. 180^{\circ} 0' 0''. \end{aligned}$$

\*) См. чертежъ Табл. II, долота 25.

Вычисленіе  $\Delta KLM$  на 15 этажъ.

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle K = 0^{\circ}28'53'' & KL = 1,3590 \\ LM = 0,7132 & KM = 2,0723 \end{array}$$

П о в ы ч и с л е н і ю:

	$\angle L$		$\angle M$	
I	178°36'6"		0°55'1"	$d = 0'1''$
II	178°36'5"		0°55'2"	
Среднее. . .	<u>178°36'6"</u>		<u>0°55'1"</u>	

Связка разработокъ 12 этажа съ основнымъ штрекомъ.

Вычисленіе  $\Delta VI VII VIII$  на первой сажени выше потолка основнаго штрека 12 этажа \*).

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle VI = 0^{\circ}58'7'' & VI VII = 8,7069 \\ VII VIII = 1,2581 & VI VIII = 9,9560 \end{array}$$

П о в ы ч и с л е н і ю:

	$\angle VII$		$\angle VIII$	
I	172°18'52"		6°43'1"	$d = 0^{\circ}0'3''$
II	172°18'45"		6°43'8"	
Среднее. . .	<u>172°18'48"</u>		<u>6°43'5"</u>	

Связка 12 и 13 этажей черезъ Утѣшительный гезенкъ.

Въ большомъ видѣ эта связка изображена на фиг. 4 Табл. I. Здѣсь съ потолка 12 этажа въ Утѣшительномъ гезенкѣ спущены два отвѣса IX и X. Затѣмъ противъ Утѣшительнаго гезенка взяты двѣ точки: VII<sub>пр</sub> на 12 этажѣ и XI на 13 этажѣ. Такимъ образомъ составлены два треугольника: VII<sub>пр</sub> IX X на 12 и IX<sub>пр</sub> X<sub>пр</sub> XI на 13 этажѣ.

Вычисленіе  $\Delta VII_{pr} IX X$  на 12 этажъ.

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle VII_{pr} = 25^{\circ}26'0'' & VII_{pr} IX = 1,9608 \\ IX X = 0,9229 & VII_{pr} X = 1,3941 \end{array}$$

\*) См. чертежъ Табл. I, фиг. 1 и 2, долгота 145.

П о в ы ч и с л е н и ю:

	$\angle IX$	$\angle X$	
I	40°28' 3"	114°5'57"	$d = 0^{\circ}1'10''$
II	40°25'42"	114°8'18"	
Среднее . . .	<u>40°26'53"</u>	<u>114°7' 7"</u>	

В ы ч и с л е н и е  $\Delta IX_{rr} X_{rr} XI$  на 13 этажъ.

Д а н н ы я:	$\angle XI = 45^{\circ}34'15''$	$IX_{rr} XI = 0,7694$
	$IX_{rr} X_{rr} = 0,9229$	$X_{rr} XI = 1,2772$

По 1 способу:	$\angle XI = 45^{\circ}34'15''$
	$\angle IX_{rr} = 97^{\circ}47' 2''$
	$\angle X_{rr} = 36^{\circ}38'43''$

**Связка 15 и 16 этажей черезъ Макарьевскій гезенкъ.**

Надъ гезенкомъ \*) устроены постоянныя точки  $O$  и  $П$ . Спустивъ въ нихъ отвѣсы на 16 этажъ, составлены два треугольника:

- $\Delta ЮОП$  на 15 этажѣ и
- $\Delta \tau ОП$  на 16 этажѣ

В ы ч и с л е н и е  $\Delta ЮОП$  на 15 этажъ.

Д а н н ы я:	$\angle Ю = 50^{\circ}39'22''$	$ЮО = 1,2481$
	$ОП = 1,1070$	$ЮП = 1,3369$

П о в ы ч и с л е н и ю:

	$\angle O$	$\angle П$	
I	68°49'23"	60°31'15"	$d = 1'8''$
II	68°51'39"	60°28'59"	
Среднее . . .	<u>68°50'31"</u>	<u>60°30' 7"</u>	

В ы ч и с л е н и е  $\Delta \tau O_{rr} П_{rr}$  на 16 этажъ.

Д а н н ы я:	$\angle \tau = 33^{\circ}11'45''$
	$\tau O_{rr} = 1,7214$
	$\tau П_{rr} = 2,0233$

По 1 способу:	$O_{rr} П_{rr} = 1,1106$
	$\angle O_{rr} = 88^{\circ}45'21''$
	$\angle П_{rr} = 58^{\circ} 2'54''$

\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 1 и 2, долгота — 45.

### Связка 14 и 15 этажей через Платоновскій гезенкъ.

Здѣсь составленъ только одинъ треугольникъ  $II_r, I_r$  на 15 этажѣ <sup>\*)</sup>. Въ точкахъ  $II$  и  $I$ , устроенныхъ надъ самымъ гезенкомъ на 14 этажѣ, спущены отвѣсы.

Данныя:	$\angle I = 16^{\circ}23'15''$	По 1 способу:	$II = 0,7691$
	$II = 2,3393$		$\angle I = 59^{\circ}5'50''$
	$II = 2,6393$		$\angle II = 101^{\circ}30'55''$

### Связка разработокъ 16 этажа съ основнымъ штрекомъ посредствомъ Макарьевского туюса.

Въ туюсѣ спущены два отвѣса  $v_o$  и  $v_w$ . Затѣмъ составлены два треугольника <sup>\*\*)</sup>:

$\Delta v_o v_w$  на 16 этажѣ и  $\Delta t v_o v_w$  въ разработкахъ.

*Вычисленіе  $\Delta v_o v_w$  на 16 этажѣ.*

Данныя:	$\angle v = 14^{\circ}30'45''$	$v_o = 2,9492$
	$v_o v_w = 0,7667$	$v_w = 2,6444$
По 1 способу:		$\angle v_o = 59^{\circ}34'31''$
		$\angle v_w = 105^{\circ}54'44''$

*Вычисленіе  $\Delta t v_o v_w$  въ разработкахъ 16 этажа.*

Данныя:	$\angle t = 0^{\circ}10'0''$	$t v_w = 10,4750$
	$t v_o = 11,2405$	$v_o v_w = 0,7667$

П о в ы ч и с л е н і ю:

	$\angle v_o$	$\angle v_w$	
I	$2^{\circ}16'45''$	$177^{\circ}33'15''$	
II	$2^{\circ}16'39''$	$177^{\circ}33'21''$	$d = 0,3'$
Среднее. . .	$2^{\circ}16'42''$	$177^{\circ}33'18''$	

### Связка разработокъ 16 этажа съ основнымъ штрекомъ посредствомъ Платоновскаго туюса.

Въ туюсѣ спущены два отвѣса  $II$  и  $\theta$  <sup>\*\*\*)</sup>. На нижнемъ горизонтѣ составленъ  $\Delta IOA\theta$ , а на верхнемъ  $\Delta A\theta V$ .

\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 1 в 2, добыта 25.

\*\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 1 в 2, добыта—15.

\*\*\*) См. тотъ же чертежъ, добыта 40.

**Вычисленіе  $\Delta ЮЯ\theta$  на 16 этажъ.**

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle Ю = 5^{\circ}21'37'' & ЮЯ = 1,6894 \\ Я\theta = 1,2525 & Ю\theta = 2,9263 \end{array}$$

П о в ы ч и с л е н і ю:

	$\angle \theta$	$\angle Я$	
I	$7^{\circ}13'42''$	$167^{\circ}24'41''$	
II	$7^{\circ}14'35''$	$167^{\circ}23'48''$	$d = 0'26''$
Среднее. . .	<u><math>7^{\circ}14' 8''</math></u>	<u><math>167^{\circ}24'15''</math></u>	

**Вычисленіе  $\Delta Я\theta\Gamma$  въ разработкѣ 16 этажа.**

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle \Gamma = 7^{\circ}55'30'' & Я\Gamma = 3,0305 \\ Я\theta = 1,2520 & \theta\Gamma = 1,8213. \end{array}$$

Вычисленіемъ получаемъ:  $Я\theta = 1,2520$ , следовательно то-же, что и непосредственнымъ измѣреніемъ. Поэтому ясно, что по первому и второму способу должны получить одни и тѣ же значенія угловъ  $Я$  и  $\theta$ . На самомъ дѣлѣ вычисляемъ:

$$\left. \begin{array}{l} \angle Я = 11^{\circ}34'12'' \\ \angle \theta = 160^{\circ}30'18'' \end{array} \right\} \text{ По 1 и 2 способу.}$$

**Связка разработокъ 15 этажа съ основнымъ штрекомъ посредствомъ Макарьевского тунеля \*).**

Въ тунелѣ сущены два отвѣса (1) и (2). На верхнемъ горизонтѣ составленъ  $\Delta (1)(2)3$ , а на нижнемъ  $\Delta (1)(2)Б$ .

**Вычисленіе  $\Delta (1)(2)3$  въ разработкѣ 15 этажа.**

Д а н н ы я:

$$\begin{array}{ll} \angle 3 = 31^{\circ}19'53'' & (1)3 = 2,2883 \\ (1)(2) = 1,2028 & (2)3 = 1,7933. \end{array}$$

По 1 способу:  $(1)(2) = 1,2007$   
 $\angle (1) = 50^{\circ}56'54''$   
 $\angle (2) = 97^{\circ}43'13''$

\*) См. чертежъ табл. II, фиг. 1 и 2, долгота—40.

*Вычисленіе  $\Delta B(1)(2)$  на 15 этажъ.*

Данныя:	$\angle B = 25^{\circ}38'0''$	$B(1) = 1,7846$
	$(1)(2) = 1,2044$	$B(2) = 2,5329.$

*П о в ы ч и с л е н і ю:*

	$\angle (1)$	$\angle (2)$	
I	$114^{\circ}29'6''$	$39^{\circ}52'54''$	$d = 0'47''$
II	$114^{\circ}30'40''$	$39^{\circ}51'20''$	
Среднее	$114^{\circ}29'53''$	$39^{\circ}52'7''.$	

**Связка разработокъ 15 этажа съ основнымъ штрекомъ посредствомъ Платоновскаго туюса \*).**

Въ туюсъ спущены два отвѣса (12) и (13). Затѣмъ измѣрены треугольники:

$\Delta (12)(13)U$	на 15 этажъ и
$\Delta (12)(13)11$	въ разработкахъ.

*Вычисленіе  $\Delta 11(12)(13)$  въ разработкахъ 15 этажа.*

Данныя:	$\angle 11 = 24^{\circ}39'22''$	$11(12) = 2,2058$
	$(12)(13) = 1,0652$	$11(13) = 1,6375$

*П о в ы ч и с л е н і ю:*

	$\angle (12)$	$\angle (13)$	
I	$39^{\circ}52'46''$	$115^{\circ}27'52''$	$d = 0'30''$
II	$39^{\circ}53'47''$	$115^{\circ}26'51''$	
Среднее	$39^{\circ}53'16''$	$115^{\circ}27'22''$	

*Вычисленіе  $\Delta U(12)(13)$  на 15 этажъ.*

Данныя:	$\angle U = 7^{\circ}45'15''$	$U(12) = 2,1819$
	$(12)(13) = 1,0650$	$U(13) = 3,1861.$

*П о в ы ч и с л е н і ю:*

	$\angle (12)$	$\angle (13)$	
I	$156^{\circ}12'32''$	$16^{\circ}2'13''$	$d = 0'22''$
II	$156^{\circ}11'48''$	$16^{\circ}2'57''$	
Среднее	$156^{\circ}12'10''$	$16^{\circ}2'35''$	

\*) Тотъ-же чертежъ, фиг. 1, дозгота 0.

Зная теперь всё углы, составляемые станами подземной съемки между собою, можно приступить къ слѣдующей работѣ, и именно къ ориентированію подземной съемки относительно надземной. Такъ какъ положеніе надземной съемки относительно астрономическаго меридіана намъ уже извѣстно, то этой работой опредѣлятся также углы, составляемые станами подземной съемки съ тѣмъ же меридіаномъ, или ихъ простиранія. Затѣмъ для нанесенія подземной съемки на планъ останется вычислить еще по даннымъ длинамъ горизонтальныхъ проэкцій и направленіямъ становъ координаты конечныхъ ихъ точекъ.

Сначала разсмотримъ ориентированіе части съемки, расположенной въ Крючковой, а потомъ части, расположенной въ Третьей вѣтви. Первая относится главнѣйше къ 1888, а вторая къ 1889 году.

## Ориентированіе подземной съемки 1888 года относительно надземной и относительно астрономическаго меридіана.

Подземная съемка этого года, какъ не имѣющая соединенія съ надземной, сама по себѣ, не могла быть ориентирована относительно астрономическаго меридіана. Связь ея со съемками, расположенными по Третьей вѣтви на 16 и 15 этажахъ, также не могла служить для этой цѣли, такъ какъ связь эта достигалась посредствомъ одной лишь Сѣверной шахты. Руководствоваться для ориентированія линіей  $\alpha\beta$ , соединяющей два отвѣса, спущенные съ горизонта 14 этажа въ Сѣверной шахтѣ, было бы очень рискованно, такъ какъ длина этой линіи всего 0,7881 сажени, а протяженіе съемки 1888 года 85 сажень. Поэтому понадобилось спеціально для этой цѣли произвести еще дополнительную съемку, которая соединяла бы два отвѣса, спущенные въ какихъ либо двухъ шахтахъ рудника, и вмѣстѣ съ тѣмъ соединялась бы со съемкою 1888 года.

Такъ какъ Старо-Восточная шахта послѣ Сѣверной находится въ наиболѣе близкомъ разстояніи отъ съемки 1888 года и, кромѣ того, такъ какъ она соединяется съ этою съемкою посредствомъ квершлага, идущаго отъ шахты на Третью вѣтвь, а также штрекомъ, идущимъ по простиранію Третьей вѣтви, то я и избралъ ее для этой надобности. Устроивъ по квершлагу точки \*):  $E^{bis}$ ,  $G$ ,  $M$ ,  $N$  и

\*) См. чертежъ *табл. I*, фиг. 1, долгота 55—80.

Точка  $E$ , употреблявшаяся при нивелированіи, при взмѣреніи угловъ оказалась непригодной, такъ какъ изъ нея не были видны ближайшія точки. Поэтому вмѣсто нея устроена была новая точка  $E^{bis}$ .

$P$ , а по штреку точки  $(PQ)$ ,  $Q$ .  $(QR)$  и  $R$  (последняя противъ Сѣверной шахты), по нимъ исполнена генеральная геометрическая съемка, а посредствомъ становъ  $(B)E^{42}$  и  $R(C')$  она связана съ отвѣсами  $(B)$  и  $(C')$ , спущенными въ Старо-Восточной и Сѣверной шахтахъ. Получился такимъ образомъ полигонъ  $(B)E^{42}GMNP(PQ)Q(QR)R(C')$ , замыкающая  $(B)(C')$  котораго есть вмѣстѣ съ тѣмъ линія, соединяющая оба отвѣса, слѣдовательно линія, длина и направление которой намъ уже известны изъ поверхностной съемки \*). Найдя поэтому уголъ, составляемый какой либо одной изъ сторонъ полигона съ этой линіей и зная углы, составляемые между собою и съ этою стороною всѣми прочими станами полигона, является возможность ориентировать его какъ относительно линіи  $(B)(C')$ , такъ и относительно астрономическаго меридіана.

Но чтобы воспользоваться этимъ полигономъ для ориентированія съемки 1888 года, расположенной въ Крючковой вѣтви, нужно было, какъ мы только что говорили, соединить полигонъ со съемкою специальными измѣреніями. Для этой дѣли я воспользовался существующимъ проходомъ отъ Сѣверной шахты къ Утѣшительному гезенку и устроилъ еще слѣдующія постоянныя точки:

$S$ ,  $T$ ,  $U$ ,  $V$  и  $W$  по Третьей и Крючковой вѣтвямъ на 11 этажѣ,

$X$  и  $Y$  надъ Чудесной ямкой, ведущей съ 11 этажа въ разработки 12 этажа,

$Z$  въ разработкахъ 12 этажа,

$I$  въ разработкахъ 12 этажа надъ 2-ой Чудесной ямкой, ведущей на слѣдующій болѣе низкій горизонтъ,

$II$ ,  $III$ ,  $IV$ ,  $V$  и  $VI$  на слѣдующемъ горизонтѣ разработокъ,

$VII$  и  $VIII$  надъ уступомъ, ведущимъ на этажную сажень 12 этажа,

$IX$  и  $X$  надъ Утѣшительнымъ гезенкомъ, ведущимъ съ 12 на 13 этажъ и точку

$XI$  подъ Утѣшительнымъ гезенкомъ.

Казалось бы съ перваго раза, что, измѣривъ всѣ углы этого новаго полигона  $RSTUVWXYZI II III IV V VI VII IX X XI G$  и найдя углы, составляемые конечными станами  $RS$  и  $XIG$  съ однимъ изъ становъ полигона  $(B)(C')$  и однимъ изъ становъ съемки 1888 года, можно очень просто ориентировать эту съемку. На самомъ же дѣлѣ задача представлялась несравненно сложнѣе и вотъ по какой причинѣ.

Такъ какъ надъ второй Чудесной ямкой вслѣдствіе малой ея ширины нельзя было устроить болѣе одной точки и такъ какъ находясь подъ точкою  $I$ , точки  $Z$  и  $II$  нельзя было видѣть одновременно, то и нельзя было измѣрить уголъ  $ZII$ . Поэтому понадобилось его найти вычисленіемъ. Кроме того, благодаря короткимъ разстояніямъ визирванія, какъ напримѣръ въ станахъ  $RS$ ,  $WX$ ,  $XY$ ,  $YZ$  и проч., въ случаѣ если бы и удалось измѣрить уголъ  $ZII$ , то и тогда нельзя было бы ориентировать съемку 1888 года по угламъ, составляемымъ последовательными станами, соединяющими эту съемку съ полигономъ  $(C')(B)$ , такъ какъ при большомъ

\*) См. VII часть. Связка поверхностной съемки съ подземной, стран. 140.



количество соединительных становъ и малыхъ разстояній визированія нельзя было бы разсчитывать получить этимъ путемъ удовлетворительные результаты, тѣмъ болѣе, что на этомъ пути находится и нѣсколько треугольниковъ связи; каждый же такой треугольникъ неизбежно влечетъ нѣкоторую погрѣшность въ угловыхъ измѣреніяхъ.

Поэтому, чтобы достигнуть цѣли, я употребилъ способъ ориентированія посредствомъ особаго треугольника, который называю *треугольникомъ подземно ориентированія* и который могу рекомендовать вообще для подобнаго рода вычисленій. Сущность этого треугольника заключается въ слѣдующемъ. Если имѣемъ съемку въ видѣ замкнутаго полигона, т. е. такого, который, начинаясь у какаго либо пункта рудника, обойдя работы, снова приводитъ къ тому же пункту, то выбираемъ въ немъ такія три постоянныя точки, въ которыхъ горизонтальные углы не были или не могли быть измѣрены, напримѣръ, точки прикрѣпленія отвѣсовъ въ шахтахъ, гезенкахъ или рудныхъ скатахъ. Если такихъ точекъ двѣ или одна, а во всѣхъ остальныхъ горизонтальные углы были измѣрены, то въ дополненіе къ нимъ выбираемъ еще такія точки, въ которыхъ углы измѣрены не были удачно или вообще внушаютъ сомнѣніе относительно ихъ точности, напримѣръ, углы, образованные очень короткими станами. Затѣмъ выбранныя три точки мысленно соединяемъ между собою и получаемъ нѣкоторый треугольникъ. Каждая сторона этого треугольника будетъ служить замыкающею нѣкоторой части полигона подземной съемки. Вычисляя по даннымъ сторонамъ и угламъ полигона длину каждой изъ трехъ замыкающихъ линий, получимъ треугольникъ, въ которомъ будутъ извѣстны всѣ три стороны. Затѣмъ по даннымъ сторонамъ треугольника вычисляемъ его три угла. Опредѣливъ кромѣ того уголъ, составляемый одной изъ трехъ сторонъ съ какою либо другою линіею въ рудникѣ, простираніе которой извѣстно, будемъ знать и простиранія всѣхъ трехъ сторонъ треугольника ориентированія. Вычисляя затѣмъ углы, составляемые съ этими сторонами концевыми станами упирающихся на нихъ полигоновъ, можно опредѣлить простиранія всѣхъ становъ съемки.

Въ настоящемъ случаѣ, т. е. для ориентированія съемки Крючковой вѣтви, вершины треугольника были выбраны въ слѣдующихъ точкахъ:

- 1) Отвѣсъ (С') въ Сѣверной шахтѣ.
- 2) Отвѣсъ (I) во второй Чудесной янкѣ и
- 3) Точка G 13-го этажа, горизонтальный уголъ въ которой я забылъ измѣрить.

Получился  $\triangle (C')(I)G$ . Въ совмѣщеніи съ остальною съемкою онъ изображенъ на *табл. I*, фиг. 1, а отдѣльно на *табл. II*, фиг. 4.

На сторону (С')I оперся полигонъ:

$$(C') R S T U V W X Y Z (I),$$

на сторону (I)G — полигонъ:

$$(I) II III IV V VI (VII) (IX) (X) XI G$$

и, наконецъ, на сторону G(C') полигонъ:

*GN(A)QP NMLKING FEDCBA(C)*.

Послѣдній полигонъ до точки (A) принадлежитъ 13-му, а за точкой (A) 14-му этажу.

Вычисливъ углы, составляемые сторонами (C')I и (C')G треугольника съ линіей (C')(B), получилась возможность ориентировать какъ самый треугольникъ, такъ и опирающуюся на него съемку 1888 года.

Теперь изложимъ рѣшеніе этой задачи въ подробности.

**Вычисленіе длины линіи (B)(C), соединяющей отвѣсы въ Старо-Восточной и Сѣверной шахтахъ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными сторонами полигона II-го этажа.**

Задача эта основывается на томъ, что проэкція замыкающей стороны полигона равна алгебраической суммѣ проэкцій всѣхъ прочихъ его сторонъ на произвольной оси и рѣшается слѣдующимъ образомъ \*).

Если назовемъ черезъ  $l, l_1, l_2, l_3 \dots$  горизонтальныя проэкціи послѣдовательныхъ становъ полигона, черезъ  $A, A_1, A_2, A_3 \dots$  углы, составляемые послѣдовательными станами съ первымъ станомъ, то

$$l \cos A \quad l_1 \cos A_1 \quad l_2 \cos A_2 \dots$$

выразятъ прокціи послѣдовательныхъ становъ на первый станъ, а

$$l \sin A \quad l_1 \sin A_1 \quad l_2 \sin A_2 \dots$$

прокціи тѣхъ же становъ на линію перпендикулярную къ первому стану. Попятно, что если выраженія  $l \cos A$  и  $l \sin A$  относятся къ первому стану, то

$$A = 0^\circ, \quad l \cos A = l \quad \text{и} \quad l \sin A = 0.$$

Если назовемъ сокращенно  $l + l_1 \cos A_1 + l_2 \cos A_2 + \dots$  черезъ  $\Sigma l \cos A$ , а сумму  $l_1 \sin A_1 + l_2 \sin A_2 + l_3 \sin A_3 + \dots$  черезъ  $\Sigma l \sin A$ , то такъ какъ обѣ эти суммы выражаютъ длины катетовъ нѣкотораго прямоугольнаго треугольника, гипотенуза котораго есть ничто иное какъ замыкающая сторона полигона, то длина этой замыкающей вычисляется:

$$L = \sqrt{(\Sigma l \cos A)^2 + (\Sigma l \sin A)^2}$$

а уголь, составляемый ею съ первымъ станомъ, вычисляется изъ выраженія:

\*) О связкѣ и ориентированіи по двумъ шахтамъ см. статью *Г. Тиле* въ «Горномъ Журналѣ» 1872 г., № 11 и 12, стран. 191—208, а примѣрный чертежъ этой работы у *E. Borchers*, Taf. I.

$$\text{Tang } \alpha^\circ = \frac{\Sigma l \text{ Sin } A}{\Sigma l \text{ Cos } A}$$

Примѣняя эти соображенія къ нашему случаю, поступаемъ слѣдующимъ образомъ.

Начало произвольной системы координатъ беремъ въ конечной точкѣ (B) полигона. За ось абсциссъ принимаемъ первый станъ его (B)E<sup>bis</sup>; за ось ординатъ перпендикулярную къ нему линію. Углы A, составленные послѣдовательными станами полигона съ первымъ станомъ или съ осью абсциссъ, вычисляемъ по соображенію на основаніи горизонтальныхъ угловъ, взмѣренныхъ между станами. Зная длины l горизонтальныхъ прожекцій станомъ, вычисляемъ прожекціи этихъ длинъ на ось произвольно взятая оси.

Результаты этихъ вычисленій приводимъ для примѣра въ подробности.

Таблица 26.	∠ ∠ между послѣ- довательными станами.	Вычисленіе угловъ A		Горизон- тальная прожекція станомъ l.	Разности.	
		составляемыхъ послѣдовательными станами съ первымъ станомъ.			Абсциссъ l Cos A	Ординатъ l Sin A
(B)	Отвѣсъ въ Старо-Восточной шахтѣ.			—	0,0000	0,0000
(B)E <sup>bis</sup>	Первый станъ полигона	0° 0' 0"		7,9678	7,9678	0,0000
E <sup>bis</sup> G	(B)E <sup>bis</sup> G	180° - 177°48' 0" = 2°12' 0"		9,9754	9,9680	0,3829
	177°48' 0"					
GM	E <sup>bis</sup> GM	180° - 173°42'15" - 2°12' 0" = 8°29'45"		13,7513	13,6104	2,0315
	173°42'15"					
MN	GMN	180° - 177°53' 0" + 8°29'45" = 10°36'45"		5,4717	5,3781	1,0077
	177°53' 0"					
NP	MNP	180° - 173°49'22" + 10°36'45" = 16°47'23"		12,3648	11,8377	3,5717
	173°49'22"					
P(PQ)	NP(PQ)	180° - 84°22'37" + 16°47'23" = 112°24'46" *		9,0568 (- 3,4531)		8,5725
	84°22'37"					
(PQ)Q	P(PQ)Q	180° - 157°21'37" + 112°24'46" = 135° 3' 9" *		4,9889 (- 3,5309)		3,5234
	157°21'37"					
Q(QR)	(PQ)Q(QR)	135° 3' 9" - (210°38'45" - 180°) = 104°24'24" *		5,1468 (- 1,5805)		4,9349
	210°38'45"					
(QR)R	Q(QR)R	180° - 171°16'15" + 104°24'24" = 113° 8' 9" *		6,4938 (- 2,5522)		5,9733
	171°16'15"					
R(C)	(QR)R(C)	113° 8' 9" - (253° 6'30" - 180°) = 40° 1'39"		3,5034	2,7531	2,3124
	253° 6'30"					
					40,6884	32,1614

И табъ, для нашего случая

$$\Sigma l \text{ Cos } A = 40,6884$$

$$\Sigma l \text{ Sin } A = 32,1614$$

Отсюда

$$\text{Tang } (C') \wedge (B) E^{412} = \frac{32,1614}{40,6884}$$

а самый угол, составленный замыкающей стороной  $(C') \wedge (B)$  съ первым станомъ  $(B) E^{412}$  вычисляется:

$$\angle (C') (B) E^{412} = 38^{\circ} 19' 26''.$$

Уголъ, составляемый замыкающей стороной съ послѣднимъ станомъ  $(C') R$ , вычисляется:

$$\angle R (C') (B) = 40^{\circ} 1' 39'' - 38^{\circ} 19' 26'' = 1^{\circ} 42' 13''$$

Здѣсь  $40^{\circ} 1' 39''$  есть уголъ, составляемый послѣднимъ станомъ  $R(C')$  полигона съ первымъ станомъ  $(B) E^{412}$ .

Длина замыкающей стороны, или разстояніе между отвѣсами, спущенными въ шахтахъ, вычисляется:

$$(C') (B) = \sqrt{40,6884^2 + 32,1614^2} = 51,8642$$

На основаніи поверхностной съемки эта длина была найдена \*):

$$(C') (B) = 51,8709 \text{ сажень.}$$

Разница 0,0127.

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle (C') (B) E^{412} = 38^{\circ} 19' 26'' \\ \angle (B) (C') R = 1^{\circ} 42' 13'' \\ (C') (B) = 51,8642 \text{ саж.} \end{array} \right\} . . . . . (1)$$

Зная теперь простираніе линіи  $(C') \wedge (B)$  и углы, составляемые съ нею конечными станами полигона, будемъ знать простиранія этихъ станомъ, а по нимъ и всѣхъ прочихъ станомъ полигона.

**Вычисленіе длины линіи  $(C') \wedge (I)$ , соединяющей отвѣсъ въ Сѣверной шахтѣ съ отвѣсомъ въ Чудесной ямкѣ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 11 и 12 этажей.**

Поступая по предыдущему, выбираемъ:

начало вспомоgetальной системы осей координатъ въ точкѣ  $(C')$ ,

ось абсциссъ по направленію стана  $(C') R$ ,

ось ординатъ въ перпендикулярномъ къ нему направленіи.

По вычисленіи проэкцій станомъ на эти оси получаемъ:

\*) См. VII часть, стран. 140.

Табл. 27. Горизонтальная проекция станции <i>l</i>	Углы, составляемые последо- вательными станциями между собой	Углы, состав- ляемые послед- овательными станциями съ пер- вымъ станомъ.	Разности координатъ.	
	$\angle \angle$	$\angle$	$l \cos A$	$l \sin A$
(C') Отвѣсъ въ Сѣверной шахтѣ		—	0,0000	0,0000
(C')R = 3,3884	Первый станъ	0° 0' 0"	3,3884	0,0000
RS = 1,5347	(C')RS = 221°27'15"	41°27'15"	1,2281	1,0822
ST = 17,2484	RST = 250°22'30"	111°49'45"	(- 6,4123)	16,0116
TU = 6,5776	STU = 99°23'45"	31°13'30"	5,7102	3,4516
UV = 8,2153	TUV = 253°50'45"	105° 4'15"	(- 2,1821)	8,0294
VW = 7,5224	UVW = 152°22'45"	77°27' 0"	1,6671	7,4890
WX = 1,3308	VWX = 295°39'37"	135°26'37"	(- 1,2943)	(- 0,3663)
XY = 1,3136	WXY = 30° 13'7"	52°28'14"	0,8014	1,0433
YZ = 2,1169	XYZ = 247°26'22"	119°54'36"	(- 1,0633)	1,8349
ZI = 2,3074	YZI = 145°17' 0"	85°11'36"	0,1923	2,2662
		Сумма . . . .	2,2670	40,9119

Отсюда длина замыкающей

$$(C')(I) = \sqrt{2,2670^2 + 40,9119^2} = 41,0046 \text{ саж.}$$

Уголь, составляемый съ нею первымъ станомъ полигона

$$\angle R(C')(I) = \text{Arc. Tang } \frac{40,9119}{2,2670} = 86^\circ 49' 50''.$$

Уголь, составляемый съ нею последнимъ станомъ полигона,

$$\angle Z(I)(C) = 86^\circ 49' 50'' - 85^\circ 11' 36'' = 1^\circ 38' 14''.$$

Здѣсь  $85^\circ 11' 36''$  есть уголь, составляемый последнимъ станомъ полигона съ первымъ станомъ. И на самомъ дѣлѣ, если мы имѣемъ уголь, составляемый последнимъ станомъ съ первымъ, и уголь, составляемый замыкающей стороной съ первымъ станомъ, то уголь между замыкающей и последнимъ станомъ будетъ равенъ ихъ разности.

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle R(C')(I) = 86^\circ 49' 50'' \\ \angle Z(I)(C) = 1^\circ 38' 14'' \\ (C')(I) = 41,0046 \text{ саж.} \end{array} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

Вычисленіе длины линіи  $(C)G$ , соединяющей отвѣсъ въ Сѣверной шахтѣ съ точкою  $G$  13 этажа и угловъ, образуемыхъ съ этою линіею конечными станами полигона 14 и 13 этажей.

Начало вспомоgetельныхъ осей координатъ взято въ точкѣ  $(C)$ , ось  $X$  въ направленіи перваго стана  $(C)A$  на 11 этажѣ; ось  $Y$  къ ней перпендикулярно; послѣдній станъ  $NG$  на 13 этажѣ.

По вычисленіи проекцій становъ на обѣ оси получаемъ:

Т а б л и ц а 28.		$\angle$	$A^\circ$	$l \cos A$	$l \sin A$
$l$					
$(C)A = 3,3678$	Первый станъ		$0^\circ 0' 0''$	(— 3,3678)	0,0000
$AB = 5,6028$	$(C)AB = 58^\circ 21' 37''$		$58^\circ 21' 37''$	2,6213	4,2502
$BC = 5,5710$	$ABC = 228^\circ 50' 30''$		$107^\circ 12' 7''$	(— 1,4484)	5,2246
$CD = 5,8829$	$BCD = 150^\circ 20' 7''$		$77^\circ 32' 14''$	1,2085	5,7442
$DE = 5,3834$	$CDE = 157^\circ 50' 22''$		$55^\circ 22' 36''$	3,1723	4,5916
$EF = 5,5905$	$DEF = 198^\circ 45' 15''$		$74^\circ 7' 51''$	1,5478	5,4117
$FG = 5,8274$	$EFG = 176^\circ 47' 52''$		$70^\circ 55' 43''$	1,9040	5,5975
$GH = 6,4626$	$FGH = 191^\circ 42' 0''$		$82^\circ 37' 43''$	0,7804	6,0323
$HI = 5,7846$	$GHI = 181^\circ 41' 7''$		$84^\circ 18' 50''$	0,5731	5,7561
$IK = 5,5600$	$HIK = 193^\circ 5' 37''$		$97^\circ 24' 27''$	(— 0,7297)	5,6127
$KL = 2,3224$	$IKL = 155^\circ 42' 7''$		$73^\circ 6' 34''$	0,6459	2,1274
$LM = 5,7081$	$KLM = 160^\circ 34' 33''$		$53^\circ 41' 7''$	3,3804	4,5994
$MN = 4,9775$	$LMN = 197^\circ 2' 45''$		$70^\circ 43' 52''$	1,6425	4,6386
$NP = 5,5509$	$MNP = 158^\circ 20' 33''$		$49^\circ 4' 25''$	3,8983	4,4982
$PQ = 4,1616$	$NPQ = 224^\circ 7' 52''$		$93^\circ 12' 17''$	(— 0,2326)	4,1550
$QR = 2,6729$	$PQR = 194^\circ 30' 41''$		$107^\circ 42' 58''$	(— 0,6133)	2,5461
$R(A) = 1,1136$	$QR(A) = 50^\circ 0' 37''$		$22^\circ 16' 25''$	1,0305	(— 0,4220)
$(A)Q$	$R(A)Q = 106^\circ 26' 11''$		$95^\circ 50' 14''$	—	—
$(A)(B)$	$Q(A)(B) = 216^\circ 30' 24''$		$120^\circ 40' 10''$	—	—
$(A)N = 1,1623$	$(B)(A)N = 199^\circ 42' 16''$		$39^\circ 37' 34''$	0,8959	(— 0,7412)
$NG = 3,0520$	$(A)NG = 119^\circ 5' 15''$		$100^\circ 32' 19''$	(— 0,5600)	(— 3,0108)
Сумма . . . .				16,0124	66,7351

Отсюда длина замыкающей

$$(C) G = 68,6195.$$

Угол, составляемый съ нею первымъ станомъ полигона

$$\angle G(C)A = 180^\circ - \text{Arc. Tang. } \frac{66,7251}{16,0124} = 180^\circ - 76^\circ 30' 20'' = 103^\circ 29' 40''.$$

Угол, составляемый съ нею последнимъ станомъ полигона

$$\angle NG(C) = 180^\circ - (103^\circ 29' 40'' - 100^\circ 32' 19'') = 177^\circ 2' 39''.$$

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle G(C)A = 103^\circ 29' 40'' \\ \angle NG(C) = 177^\circ 2' 39'' \\ (C) G = 68,6195 \text{ саж.} \end{array} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

**Вычисленіе длины линіи  $G(I)$ , соединяющей точку  $G$  13-го этажа съ отвѣсомъ  $(I)$  во второй Чудесной ямкѣ и угловъ, образуемыхъ съ нею конечными станами полигона 13 и 12 этажей.**

Начало координатъ взято въ точкѣ  $(I)$ : ось  $X$  по направленію стана  $(I)II$ ; ось  $Y$  въ перпендикулярномъ направленіи. По вычисленіи проэкцій станомъ полигона на эти оси получаемъ:

Т а б л и ц а 29.	$\angle$	$A^\circ$	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$
$(I) II = 3,4394$	Первый станъ	$0^\circ 0' 0''$	3,4394	0,0000
$II III = 2,2374$	$(I) II III = 196^\circ 18' 52''$	$16^\circ 18' 52''$	2,1473	(— 0,6285)
$III IV = 2,8660$	$II III IV = 133^\circ 23' 0''$	$30^\circ 18' 8''$	2,4741	1,4460
$IV V = 4,3035$	$III IV V = 211^\circ 42' 52''$	$1^\circ 24' 44''$	4,3021	(— 0,1060)
$V VI = 3,1824$	$IV V VI = 168^\circ 50' 22''$	$9^\circ 35' 54''$	3,1378	0,5306
$VI VII = 8,7069$	$V VI VII = 190^\circ 6' 52''$	$0^\circ 30' 58''$	8,7065	(— 0,0784)
$VII (X) = 1,3941$	$VI VII (X) = 247^\circ 47' 57''$	$68^\circ 18' 55''$	0,5151	(— 1,2954)
$(X) XI = 1,2772$	$VII (X) XI = 150^\circ 29' 11''$	$33^\circ 48' 6''$	0,9953	(— 0,8003)
$XI G = 3,0935$	$(X) XI G = 149^\circ 17' 45''$	$8^\circ 5' 51''$	3,0623	(— 0,4357)
		Сумма . . . .	23,7805	(— 1,3677)

Отсюда длина замыкающей  $(I)G = 28,8129$  саж.

Угол, составляемый съ нею первымъ станомъ

$$\angle \Pi (I) G = \text{Arc. Tang. } \frac{1,3677}{28,7805} = 2^{\circ}43'15''.$$

Угол, составляемый съ нею послѣднимъ станомъ полигона

$$\angle (I) G \text{ XI} = 8^{\circ}55'1'' - 2^{\circ}43'15'' = 5^{\circ}22'36''.$$

И такъ еще имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle \Pi (I) G = 2^{\circ}43'15'' \\ \angle (I) G \text{ XI} = 5^{\circ}22'36'' \\ (I) G = 28,8128 \text{ саж.} \end{array} \right\} . . . . . (4)$$

Теперь, зная длины всѣхъ трехъ сторонъ треугольника  $(C)(I)G$ , можно приступить къ вычисленію внутреннихъ его угловъ.

**Вычисленіе внутреннихъ угловъ треугольника подземнаго ориентированія  $(C)(I)G$ .**

Данныя:  $(C)(I) = 41,0046$   
 $(C)G = 68,6195$   
 $G(I) = 28,8128$

Вычисляемъ:

$$\angle G = \text{Arc. Cos. } \frac{28,8128^2 + 68,6195^2 - 41,0046^2}{2 \cdot 28,8128 \cdot 68,6195} = 12^{\circ}42'15''.$$

$$\angle (C) = \text{Arc. Cos. } \frac{41,0046^2 + 68,6195^2 - 28,8128^2}{2 \cdot 41,0046 \cdot 68,6195} = 8^{\circ}53'22''.$$

$$\angle (I) = \text{Arc. Cos. } \frac{68,6195^2 - 28,8128^2 - 41,0046^2}{2 \cdot 28,8128 \cdot 41,0046} = 21^{\circ}35'37'',$$

а дополненіе его до  $180^{\circ}$  вычисляется:

$$\angle (I) = 180^{\circ} - 21^{\circ}35'37'' = 158^{\circ}24'23''.$$

И такъ, внутренніе углы  $\Delta(C)(I)G$  вычисляются \*):

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle G = 12^{\circ}42'15'' \\ \angle (C) = 8^{\circ}53'22'' \\ \angle (I) = 158^{\circ}24'23'' \end{array} \right\} . . . . . (5)$$

Зная теперь углы, составляемые начальными и конечными станами полигоновъ со сторонами треугольника  $(C)(I)G$  и сами сторонами между собою, можемъ вычислить неизвѣстные намъ углы между сторонами полигона въ точкахъ  $(C)$ ,  $(I)$  и  $G$ . Эти углы намъ нужны будутъ для вычисленія простираній послѣдовательныхъ становъ всей съемки. И такъ, займемся ихъ вычисленіемъ.

\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 4.



**Вычисленіе угловъ, составляемыхъ между собою станами полигоновъ въ вершинахъ треугольника ориентированія (C) (I) G \*).**

Эти углы вычисляются, руководствуясь взаимнымъ расположеніемъ становъ посредствомъ простаго алгебраическаго сложенія.

*Вычисленіе  $\angle N G XI$ .*

$$\begin{aligned} \angle N G XI &= \angle N G (C) \div \angle (C) G (I) \div \angle (I) G XI. \\ \angle N G XI &= 177^{\circ}2'39'' \div 12^{\circ}42'15'' \div 5^{\circ}22'36'' = 195^{\circ}7'30''. \end{aligned}$$

*Вычисленіе  $\angle II (I) Z$ .*

$$\begin{aligned} \angle II (I) Z &= \angle II (I) G \div \angle G (I) (C) - \angle Z (I) (C). \\ \angle II (I) Z &= 2^{\circ}43'15'' \div 158^{\circ}24'23'' - 1^{\circ}38'14'' = 159^{\circ}29'24''. \end{aligned}$$

*Вычисленіе  $\angle R (C) A$ .*

$$\begin{aligned} \angle R (C) A &= \angle R (C) (I) \div \angle (I) (C) G \div \angle G (C) A. \\ \angle R (C) A &= 86^{\circ}49'50'' \div 8^{\circ}53'22'' \div 103^{\circ}29'40'' = 199^{\circ}12'52''. \end{aligned}$$

И такъ, углы, составляемые между собою станами полигона въ вершинахъ треугольника (C) (I) G, вычисляются:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle N G XI = 195^{\circ} 7'30'' \\ \angle II (I) Z = 159^{\circ}29'24'' \\ \angle R (C) A = 199^{\circ}12'52'' \end{array} \right\} . . . . . (6)$$

Всѣхъ этихъ данныхъ вполне достаточно, чтобы приступить въ послѣдствіи къ вычисленію простираній становъ подземной съемки 1888 года.

**Ориентированіе подземной съемки 1889 года.**

Геометрическая сѣть съемки этого года изображена главнѣйше на чертежѣ *Табл. II*, а частью *Табл. III*, въ планѣ и въ вертикальной проекціи на плоскость *ZOX* координатъ. Такъ какъ эта съемка соединяется съ надземной съемкой посредствомъ двухъ отвѣсовъ, спущенныхъ въ Сѣверной и Коммисской шахтахъ, то

\*) См. чертежъ *Табл. I*, фиг. 1.

для ориентированія ея относительно надземной и относительно астрономическаго меридіана достаточно было бы вычислить одинъ только полигонъ, соединяющій эти шахты и опредѣлить углы, составляемые конечными стовами его съ линіей  $(C)(D)$  отвѣсовъ въ шахтахъ. Вычисливъ длину этой линіи путемъ подземной съемки и сравнивъ полученное значеніе съ тѣмъ, которое найдено было путемъ поверхностной съемки, можно кромѣ того сдѣлать взаимную повѣрку обѣихъ съемокъ. Но такъ какъ небольшія погрѣшности въ горизонтальныхъ углахъ, а также въ измѣреніи длинъ тѣхъ становъ, которые имѣютъ поперечное направленіе къ линіи, соединяющей отвѣсы, не могло чувствительно вліять на вычисляемую длину этой линіи, то этимъ путемъ могла быть сдѣлана только общая, такъ сказать, довольно грубая повѣрка. Чтобы лучше изслѣдовать результаты измѣреній и вычисленій, нужно было выбрать такой ходъ дальнѣйшихъ вычисленій, чтобы посредствомъ него возможно было бы провѣсти большее число, притомъ болѣе детальнаго повѣрокъ.

Чтобы это достигнуть, съемку отъ Сѣверной до Комисской шахты я разбилъ на три части и ориентировалъ ихъ сначала отдѣльно одна относительно другой, а потомъ вмѣстѣ относительно поверхностной съемки. Для этого были составлены два треугольника подземнаго ориентированія:  $\Delta (C)(I)(II)$  съ вершинами въ

$(C)$  — отвѣсъ въ Сѣверной шахтѣ съ поверхности на 16 этажъ,

$(I)$  — отвѣсъ въ Платоновскомъ гезенкѣ съ 15 на 16 этажъ,

$(II)$  — отвѣсъ въ Макарьевскомъ гезенкѣ съ 15 на 16 этажъ

и  $\Delta (C)(II)(D)$ , двѣ вершины котораго въ тѣхъ же точкахъ  $(C)$  и  $(II)$ , а третья въ точкѣ  $(D)$  — отвѣсъ, спущенный въ Комисской шахтѣ съ поверхности \*).

Каждый треугольникъ я вычислилъ отдѣльно и ориентировалъ ихъ сначала одинъ относительно другаго, а затѣмъ относительно линіи  $(C)(D)$ , соединяющей отвѣсы въ Сѣверной и Комисской шахтахъ, а слѣдовательно общей поверхностной и подземной съемкамъ. Такимъ образомъ я достигъ слѣдующаго.

Вычисляя длину линіи  $(C)(I)$ , какъ замыкающей полигонъ между Сѣверной шахтой и Платоновскимъ гезенкомъ, идя по 16 этажу, получено для нея нѣкоторое значеніе. Затѣмъ, вычисляя длину той же линіи, какъ замыкающей полигонъ между Сѣверной шахтой и Платоновскимъ гезенкомъ, идя по 15 этажу, получено другое значеніе. Ясно, что если наша съемка вѣрна, то обѣ величины должны мало разниться между собою. Такимъ путемъ была достигнута повѣрка съемки обонихъ этажей на первой трети ея длины. Затѣмъ такая же повѣрка сдѣлана относительно второй части съемки, для чего была вычислена длина линіи  $(I)(II)$ , идя полигономъ того и другаго этажа. Наконецъ, рассматривая линіи  $(C)(I)$  и  $(I)(II)$  также какъ стороны нѣкотораго полигона, вычислена длина замыкающей  $(C)(II)$ , а рассматривая эту послѣднюю линію и линію  $(II)(D)$ , какъ стороны полигона, вычислена длина линіи  $(C)(D)$ .

Всѣми этими работами

1) достигнута повѣрка съемки 1889 года во всѣхъ ея частяхъ,

\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 3.

- 2) определены длины сторонъ треугольниковъ  $(C')A(I)$  и  $(C')A(II)$ ,
  - 3) углы, составляемые съ этими сторонами конечными станами полигоновъ съемки,
  - 4) углы, составляемые сторонами треугольниковъ между собою,
  - 5) повѣрены углы, непосредственно измѣренные въ вершинахъ  $(I)$  и  $(II)$  треугольниковъ и, наконецъ,
  - 6) найдены углы, составляемые въ точкахъ  $(C')$  и  $(D)$  послѣдними станами поверхностной съемки съ первыми станами подземной съемки.
- И такъ, изложимъ всѣ эти вычисления по порядку.

**Вычисленіе длины линіи  $(C')A$ , соединяющей отвѣсъ въ Сѣверной шахтѣ съ отвѣсомъ въ Платоновскомъ гезенкѣ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 15 этажа.**

Принимая начало вспомогательной системы координатъ въ точкѣ  $(C')$ , ось  $X$  въ направленіи перваго стана  $(C')A$  и ось  $Y$  въ перпендикулярномъ къ нему направленіи, вычисляемъ проєкціи становъ полигона на обѣ оси.

При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что не во всѣхъ случаяхъ углы, потребные для этихъ вычисленій и составляемые станами съемки между собою, могутъ быть взяты изъ непосредственныхъ измѣреній. Въ нѣкоторыхъ напротивъ случаяхъ ихъ приходится составлять изъ измѣренныхъ. Такъ, напримѣръ, для нижеслѣдующихъ вычисленій понадобилось предварительно составить уголъ  $(C)Aa$  на основаніи слѣдующихъ измѣренныхъ угловъ <sup>\*)</sup>.

По измѣренію найдено:  $\angle aAD = 28^{\circ}13'37''$   
 $\angle (C')AD = 18^{\circ}47'22''$

Откуда по разности:  $\angle aA(C) = 99^{\circ}26'15''$

а дополнительный ему до  $360^{\circ}$  уголъ

$$\angle (C)Aa = 360^{\circ} - 99^{\circ}26'15'' = 260^{\circ}33'45''$$

Получаемъ:

Таблица 30.	Углы съ первымъ становъ $A^{\circ}$	$l \cos A^{\circ}$	$l \sin A^{\circ}$	Станы.	Углы съ первымъ становъ $A^{\circ}$	$l \cos A^{\circ}$	$l \sin A^{\circ}$
$(C')A$	$0^{\circ} 0' 0''$	2,1543	0,0000	<i>hi</i>	$71^{\circ}25'14''$	1,0003	2,9755
<i>Aa</i>	$80^{\circ}33'45''$	0,5544	5,7419	<i>ik</i>	$61^{\circ}55'14''$	2,7216	5,1123
<i>ac</i>	$81^{\circ}24'15''$	1,0029	6,5230	<i>kl</i>	$61^{\circ}59'21''$	2,7597	5,1879
<i>cd</i>	$92^{\circ} 9'45''$	(- 0,6933)	2,5249	<i>lm</i>	$82^{\circ}49'36''$	0,6012	4,7775
<i>de</i>	$85^{\circ} 1'37''$	0,1071	4,6753	<i>mK</i>	$95^{\circ}29'56''$	(- 0,5503)	5,7188
<i>eg</i>	$70^{\circ}32'37''$	1,8937	5,3749	<i>K(T)</i>	$149^{\circ}39' 3''$	(- 1,1727)	0,6866
<i>gh</i>	$74^{\circ}33'37''$	1,1951	4,3666	Сумма . . .		12,8309	53,7804

<sup>\*)</sup> См. чертежъ Табл. II фиг. 1, догота 8).

Остальные вошедшие въ это вычисленіе элементы, именно, горизонтальные проэкции длин становъ и горизонтальные углы между ними, могутъ быть усмотрѣны изъ приводившихся раньше списковъ.

На основаніи этихъ данныхъ длина замыкающей вычисляется:

$$(C)(I) = 55,3014 \text{ саж.}$$

Уголъ, составляемый съ нею первымъ становъ полигона:

$$\angle A(C)(I) = \text{Arc. Tang. } \frac{53,7804}{12,5809} = 76^{\circ}31'51''.$$

Уголъ, составляемый съ нею послѣднимъ становъ полигона:

$$\angle (C)(I)K = 149^{\circ}39'3'' - 76^{\circ}31'51'' = 73^{\circ}7'12''.$$

Здѣсь  $149^{\circ}39'3''$  есть уголъ между послѣднимъ становъ  $K(I)$  полигона и первымъ становъ  $(C)A$ .

И такъ, для 15 этажа имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (C)(I) = 55,3014 \text{ саж.} \\ \angle A(C)(I) = 76^{\circ}31'51'' \\ \angle (C)(I)K = 73^{\circ}7'12'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (7)$$

**Вычисленіе длины линіи  $(C)(I)$  и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 16 этажа.**

По прежнему начало вспомоgetельныхъ осей координатъ принимаемъ въ точкѣ  $(C)$ , ось  $X$  въ направленіи перваго стана  $(C)A'$ , ось  $Y$  къ ней перпендикулярно. Получаемъ:

Таблица 31.	Углы съ первымъ становъ $A^{\circ}$	$l \cos A^{\circ}$	$l \sin A^{\circ}$	Станы.	Углы съ первымъ становъ $A^{\circ}$	$l \cos A^{\circ}$	$l \sin A^{\circ}$
$(C)A'$	$0^{\circ} 0' 0''$	3,8237	0,0000	$ef$	$44^{\circ} 9'55''$	4,5259	4,3959
$A'B$	$0^{\circ}28' 7''$	3,8314	0,0315	$fg$	$72^{\circ}45'47''$	1,9979	3,5389
$Ba$	$73^{\circ}52'37''$	1,3883	5,5180	$gh$	$66^{\circ}11'32''$	1,6556	3,7524
$ab^{\prime}a$	$65^{\circ}12'59''$	0,4734	5,2818	$hi$	$41^{\circ}55' 9''$	4,3533	4,4473
$b^{\prime}b^{\prime}c$	$72^{\circ}52'33''$	1,7487	4,5776	$iII$	$63^{\circ}44'24''$	1,8756	3,6017
$cd$	$51^{\circ}37'10''$	4,9887	6,2223	$II(I)$	$176^{\circ}18'31''$	(— 4,4324)	0,3859
$de$	$39^{\circ}58'55''$	4,8386	4,9717			30,4027	46,1950

Отсюда длина замыкающей  $(C')(J) = 55,3019$  саж.

Для по 15 этажу, та же длина только что была вычислена:  $(C')(J) = 55,3014$  саж.

Разница 0,0005 саж.

Уголь, составляемый замыкающею стороною съ первымъ станомъ полигона, вычисляется:

$$\angle A'(C')(J) = \text{Arc. Tang} \frac{46,1950}{30,4027} = 56^{\circ}38'58''.$$

Уголь, составляемый съ нею послѣднимъ станомъ полигона:

$$\angle (C')(J)H = 176^{\circ}18'31'' - 56^{\circ}38'58'' = 119^{\circ}39'33''.$$

Здѣсь  $176^{\circ}18'31''$  есть уголь между первымъ и послѣднимъ станами полигона.

И такъ, для 16 этажа имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (C')(J) = 55,3019 \text{ саж.} \\ \angle A'(C')(J) = 56^{\circ}38'58'' \\ \angle (C')(J)H = 119^{\circ}39'33'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (8)$$

Комбинируя результаты (7) и (8), можно сдѣлать слѣдующій интересный

### Выводъ.

Такъ какъ углы, составляемые первыми станами полигоновъ, а именно, станомъ  $(C)A$  на 15 и  $(C)A'$  на 16 этажѣ, съ замыкающей линіей  $(C')(J)$  намъ извѣстны, то по разности ихъ можемъ найти уголь, составляемый первыми станами между собою, т. е. такой уголь, который, вслѣдствіе принадлежности его сторонъ разнымъ горизонтамъ рудника, не могъ быть измѣренъ непосредственно. На самомъ дѣлѣ вычисляемъ

*Уголь  $A(C)A'$ , составляемый первыми станами полигоновъ 15 и 16 этажей въ точкѣ  $(C)$*

На 15 этажѣ:  $\angle A(C)(J) = 76^{\circ}31'51''$

На 16 этажѣ:  $\angle A'(C')(J) = 56^{\circ}38'58''$

Разность  $\angle A(C)A' = 19^{\circ}52'53''$

Подобнымъ же путемъ вычисляемъ:

*Уголь  $K(J)H$ , составляемый послѣдними станами полигоновъ 15 и 16 этажей въ точкѣ  $(J)$ .*

На 16 этажѣ  $\angle (C')(J)H = 119^{\circ}39'33''$

На 15 этажѣ  $\angle (C)(J)K = 73^{\circ}7'12''$

Разность  $\angle K(J)H = 46^{\circ}32'21''$

И такъ, посредствомъ треугольниковъ подземнаго ориентированія возможно находить такіе углы между станами, которые вслѣдствіе принадлежности ихъ створъ двумъ разнымъ горизонтамъ не могли быть измѣрены непосредственно; также можно вычислять углы, точность измѣренія которыхъ по какимъ либо причинамъ подлежитъ сомнѣнію; наконецъ углы, случайно пропущенные при измѣреніи.

**Вычисленіе длины линіи (I)(II), соединяющей отвѣсъ въ Платоновскомъ гезенкѣ съ отвѣсомъ въ Макарьевскомъ гезенкѣ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 15 этажа.**

(I) отвѣсъ въ Платоновскомъ, а (II)—въ Макарьевскомъ гезенкѣ; оба съ 15 на 16 этажъ.

Начало вспомогательной системы осей координатъ въ точкѣ (I), ось X по направленію перваго стана (I)K полигона, ось Y къ ней перпендикулярно.

По вычисленіи проэкцій становъ на эти оси получаемъ:

Таблица №.	Углы съ первымъ станомъ A°	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$	Станы.	Углы съ первымъ станомъ A°	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$
(I)K	0° 0' 0"	1,3500	0,0000	XII	138°44'35"	(- 6,4237)	5,6348
KP	134° 41' 5"	(- 6,2922)	6,6031	ЦЧ	96°55'50"	(- 0,4618)	3,7999
PC	97°57'52"	(- 0,9284)	6,7078	ЧШ	90°42' 5"	(- 0,0233)	1,9102
CT	1°5 51'14"	(- 1,3743)	5,5442	ШЦ	109° 0'50"	(- 2,6642)	7,7313
TU	85°50'21"	0,6024	5,2819	ЦЪ	97°20'35"	(- 0,7389)	5,7345
УФ	99°43'58"	(- 0,9670)	5,8127	ЪЫ	136°10'35"	(- 2,9045)	2,7876
ФХ	115°39'35"	(- 2,4220)	6,5113	ЫШ	229°34'50"	(- 0,8668)	(- 1,0178)
						(-25,0560)	65,8415

Здѣсь также уголъ (I)KP понадобилось вычислить изъ измѣренныхъ слѣдующимъ путемъ \*).

По измѣренію найдено:  $\angle m K (I) = 234^\circ 9' 7''$

$\angle m K P = 188^\circ 13' 22''$

Отсюда по разности:  $\angle P K (I) = 45^\circ 55' 43''$

а дополнительный ему до 360° уголъ

$\angle (I)KP = 360^\circ - 45^\circ 55' 43'' = 314^\circ 4' 15''.$

\* См. чертежъ табл. II. фиг. 1, долгота 25.

По вычисленіи, длина замыкающей  $(J)(H) = 70,4478$  саж. Уголь, составляемый ею съ первымъ станомъ полигона

$$\angle K(J)(H) = 180^\circ - \text{Arc. Tang. } \frac{65,8415}{25,0560} = 180^\circ - 69^\circ 9' 56'' = 110^\circ 50' 4''.$$

Уголь, составляемый съ нею послѣднимъ станомъ полигона

$$\angle (J)(H)Y = 229^\circ 34' 50'' - 110^\circ 50' 4'' = 118^\circ 44' 46''.$$

И такъ, для 15 этажа имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (J)(H) = 70,4478 \\ \angle K(J)(H) = 110^\circ 50' 4'' \\ \angle (J)(H)Y = 118^\circ 44' 46'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (9)$$

**Вычисленіе угла  $(C)(J)(H)$ , составляемаго двумя ориентирными линіями  $(C)(J)$  и  $(J)(H)$  между собою на горизонтѣ 15 этажа.**

Теперь, зная оба угла, принадлежаніе къ сторонамъ  $(J)K$ , общей для обоихъ полигоновъ 15 этажа, можемъ вычислить и уголь  $(C)(J)(H)$ , составляемый обоими замыкающими между собою. Получаемъ:

$$\angle (C)(J)(H) = \angle (C)(J)K + \angle K(J)(H) = 73^\circ 7' 12'' + 110^\circ 50' 4'' = 183^\circ 57' 16'',$$

а дополнительный ему до  $360^\circ$  внутренній уголь  $\Delta (C)(J)(H)$  вычисляется:

$$\angle (H)(J)(C) = 360^\circ - 183^\circ 57' 16'' = 176^\circ 2' 44''.$$

**Вычисленіе длины линіи  $(J)(H)$  и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 16 этажа.**

Принимая начало координатъ въ точкѣ  $(J)$ , ось  $X$  по направленію стана  $(J)H$  и ось  $Y$  къ ней перпендикулярно, вычисляемъ:

Таблица 33.	Углы съ первымъ станомъ $A^\circ$	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$	Станы.	Углы съ первымъ станомъ $A^\circ$	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$
$(J)H$	$0^\circ 0' 0''$	4,4416	0,0000	$pq$	$72^\circ 41' 36''$	3,6186	11,6182
$Hk$	$63^\circ 15' 53''$	1,9037	3,1838	$qr$	$39^\circ 45' 43''$	3,2326	2,7654
$kl$	$78^\circ 51' 0''$	0,8297	4,2605	$rs$	$59^\circ 45' 58''$	2,1077	3,6164
$lm$	$63^\circ 16' 45''$	1,9819	3,9370	$st$	$74^\circ 25' 58''$	1,8431	6,6161
$mn$	$52^\circ 53' 22''$	2,5709	3,2381	$tu$	$65^\circ 59' 43''$	2,1337	4,7913
$no$	$66^\circ 19' 22''$	5,1561	11,7121	$ur$	$75^\circ 5' 28''$	1,2448	4,8755
$op$	$59^\circ 4' 29''$	1,7446	2,9121	$v(H)$	$180^\circ 32' 28''$	(- 2,0282)	(- 0,0101)
				Сумма . . .		30,5618	63,4334

Уголь  $(I)Hk$ , составляемый первыми двумя станами полигона \*), пришлось вычислить изъ измѣренныхъ слѣдующимъ путемъ:

$$\angle (I)Hk = 360^\circ - (\angle iH(I) + \angle iHk) = 360^\circ - 292^\circ 31' 7'' + 175^\circ 50' 0'' = 243^\circ 15' 53''$$

Длина замыкающей  $(J)(II)$  вычисляется 70,4388 саж. По 15 этажу эта длина вычислена 70,4478 саж. Разница 0,0090 саж.

Уголь, составляемый съ нею первымъ станомъ полигона

$$\angle H(I)(II) = \text{Arc. Tang} \frac{63,4634}{30,5618} = 64^\circ 17' 10''.$$

Уголь, составляемый съ нею послѣднимъ станомъ полигона:

$$\angle (I)(II)c = 180^\circ 32' 28'' - 64^\circ 17' 10'' = 116^\circ 15' 18''.$$

Здѣсь  $180^\circ 32' 28''$  есть уголь между первымъ и послѣднимъ станами.

И такъ, для 16 этажа имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (J)(II) = 70,4388 \\ \angle H(I)(II) = 64^\circ 17' 10'' \\ \angle (I)(II)c = 116^\circ 15' 18'' \end{array} \right\} . . . . . (10)$$

Имѣя теперь два угла:

$$\angle (C)(I)H = 119^\circ 39' 33'' \quad \text{и} \quad H(I)(II) = 64^\circ 17' 10'',$$

прилежащія къ стану  $(I)(II)$ , можемъ еще разъ вычислить

**Уголь  $(C)(I)(II)$ , составляемый двумя ориентирными линиями  $(C)(I)$  и  $(I)(II)$  между собою на горизонтѣ 16 этажа.**

На самомъ дѣлѣ, сумма этихъ угловъ дастъ:

$$\angle (C)(I)(II) = 119^\circ 39' 33'' + 64^\circ 17' 10'' = 183^\circ 56' 43'',$$

а внутренний уголь  $\Delta (C)(I)(II)$ , или дополнительный этому углу до  $360^\circ$ , вычисляется:

$$\angle (II)(I)(C) = 360^\circ - 183^\circ 56' 43'' = 176^\circ 3' 17''.$$

Для горизонта 15 этажа этотъ уголь найденъ  $176^\circ 2' 44''$ . Разница  $0^\circ 0' 33''$ .

И такъ, имѣемъ слѣдующіе главные результаты:

	15 этажъ.	16 этажъ.	Разность.	
$(C)(I)$ . . .	55,3014	55,3019	0,0005	} . . . . . (11)
$(I)(II)$ . . .	70,4478	70,4388	0,0090	
$\angle (C)(I)(II)$ .	$183^\circ 57' 16''$	$183^\circ 56' 43''$	$0^\circ 0' 33''$	

\*) См. тамъ же.



Теперь остается еще вычислить съемку от Макарьевского гезенка до Комисской шахты и такъ какъ ею пройдено только по 16 этажу, то здѣсь мы можемъ образовать одинъ лишь полигонъ.

**Вычисленіе длины линіи  $(II)(D)$ , соединяющей отвѣсъ въ Макарьевскомъ гезенкѣ съ отвѣсомъ въ Комисской шахтѣ и угловъ, образуемыхъ съ нею конечными станами полигона 16 этажа.**

Принимая начало координатъ въ точкѣ  $(II)$ , ось  $X$  въ направленіи первого стана  $(II)c$ , и ось  $Y$  къ ней перпендикулярно, вычисляемъ:

Таблица 34.	$A^\circ$	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$	Станы.	$A^\circ$	$l \cos A^\circ$	$l \sin A^\circ$
$(II)c$	$0^\circ 0' 0''$	2,022	0,000	$x/y$	$91^\circ 20' 6''$	(- 0,1505)	6,488
$cy$	$71^\circ 56' 52''$	1,927	5,9208	$y/z$	$107^\circ 48' 13''$	(- 2,0225)	8,166
$cz$	$35^\circ 23' 29''$	7,5010	5,4711	$z(D)$	$168^\circ 5' 5''$	(- 1,3208)	0,2818
						7,3532	26,2079

Здѣсь уголъ  $(II)cy$  между первыми двумя станами полигона составленъ изъ измѣренныхъ слѣдующимъ образомъ:

$$\angle (II)cy = 360^\circ - (\angle cy(II) - \angle icy) = 360^\circ - 285^\circ 27' 0'' + 177^\circ 23' 52'' = 251^\circ 56' 52''.$$

На основаніи этихъ данныхъ вычисляемъ:

Длина замыкающей  $(II)(D) = 27,3607$  саж.

Уголъ, составляемый съ нею первымъ станомъ полигона

$$\angle c(II)(D) = \text{Arc. Tang} \frac{26,2079}{7,3552} = 73^\circ 58' 15''.$$

Уголъ, составляемый съ нею послѣднимъ станомъ полигона

$$\angle (II)(D)c = 168^\circ 5' 5'' - 73^\circ 58' 15'' = 94^\circ 6' 50''.$$

И такъ, для 16 этажа имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (II)(D) = 27,3607 \\ \angle c(II)(D) = 73^\circ 58' 15'' \\ \angle (II)(D)c = 94^\circ 6' 50'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (12)$$

Зная теперь два угла:

$$\angle (I)(II)c = 116^\circ 15' 18'' \quad \text{и} \quad \angle c(II)(D) = 72^\circ 58' 15'',$$

прилежащія къ сторонѣ  $(II)c$  полигона, можемъ вычислить

**Уголъ  $(D)(II)(I)$ . образуемый ориентирными линиями  $(I)(II)$  и  $(II)(D)$  между собою на горизонтѣ 16 этажа.**

На самомъ дѣлѣ, имѣемъ:

$$\angle (I)(II)(D) = \angle (I)(II)e + \angle e(II)(D) = 116^{\circ}15'18'' + 73^{\circ}58'15'' = 190^{\circ}13'33'';$$

а дополнительный ему до  $360^{\circ}$  уголъ \*)

$$\angle (D)(II)(I) = 169^{\circ}46'27'' \quad . . . . . (13)$$

**Вычисленіе полигона  $(C')(I)(II)(D)$  между Сѣверной и Коммисской шахтами.**

Теперь, зная длины  $(C')(I)$ ,  $(I)(II)$  и  $(II)(D)$  ориентирныхъ линій, соединяющихъ отвѣсы: въ Сѣверной шахтѣ  $(C')$ , Платоновскомъ гезенкѣ  $(I)$ , Макарьевскомъ гезенкѣ  $(II)$  и Коммисской шахтѣ  $(D)$ , можемъ изъ нихъ составить новые полигоны, а именно: сначала полигонъ  $(C')(I)(II)$ , а потомъ полигонъ  $(C')(I)(II)(D)$  и вычислить ихъ замыкающія, сначала  $(C')(II)$ , а потомъ  $(C')(D)$  и углы, составляемые съ сими замыкающими ориентирными линиями. Тогда будетъ возможно по этимъ угламъ ориентировать какъ самыя ориентирныя линіи, такъ и опирающіеся на нихъ полигоны подземной съемки. Вычислимъ сначала длину линіи  $(C')(II)$  и составляемые съ нею углы, а затѣмъ длину линіи  $(C')(D)$  и также составляемые съ нею углы. Наконецъ, вычислимъ углы всего полигона  $(C')(I)(II)(D)$ . Этимъ наша задача закончится и тогда можемъ перейти къ вычисленію прострانیи становъ.

**Вычисленіе длины линіи  $(C')(II)$  и уголвъ, образуемыхъ съ нею ориентирными линиями  $(C')(I)$  и  $(I)(II)$ .**

Длина  $(C')(II)$  опредѣлится изъ треугольника  $(C')(I)(II)$ , въ которомъ извѣстны двѣ стороны  $(C')(I)$  и  $(I)(II)$  и уголъ  $(II)(I)(C')$  между ними. Имѣемъ:

$(C')(I) = 55,3019$	$\angle (II)(I)(C') = 176^{\circ} 2'44''$
$(I)(II) = 70,4388$	доп. до $180^{\circ} = 3^{\circ}57'16''$

На основаніи этихъ данныхъ сторона  $(C')(II)$  вычисляется:

$$(C')(II) = \sqrt{55,3019^2 + 70,4388^2 - 2 \times 55,3019 \times 70,4388 \times \text{Cos } 3^{\circ}57'16''} = 125,6668 \text{ саж.}$$

\*) См. чертежъ Табл. II, фиг. 3.

Прилежащіе къ ней углы  $(I)(C')(II)$  и  $(C')(II)(I)$  опредѣляются изъ слѣдующихъ выраженій:

$$\begin{aligned} \sin (C') &= \sin (I) \times \frac{(I)(II)}{(C')(II)} = \sin 3^{\circ}57'16'' \times \frac{70,4388}{125,6668} \\ \sin (II) &= \sin (I) \times \frac{(C')(I)}{(C')(II)} = \sin 3^{\circ}57'16'' \times \frac{55,3019}{125,6668} \end{aligned}$$

Отсюда:

$$\angle (C') = 2^{\circ}12'55'' \qquad \angle (II) = 1^{\circ}44'20''.$$

И такъ, стороны и внутренніе углы  $\Delta (C')(I)(II)$  подземнаго ориентированія вычисляются:

$$\left\{ \begin{array}{ll} (C')(I) = 55,3019 & \angle (C') = 2^{\circ}12'55'' \\ (I)(II) = 70,4388 & \angle (I) = 176^{\circ}2'44'' \\ (C')(II) = 125,6668 & \angle (II) = 1^{\circ}44'20'' \end{array} \right\} \dots (14)$$

**Вычисленіе длины линіи  $(C')(D)$  и угловъ, образуемыхъ съ нею ориентирными линіями  $(C')(II)$  и  $(II)(D)$ .**

Эта длина опредѣлится изъ треугольника  $(C')(II)(D)$ , въ которомъ также известны двѣ стороны  $(C')(II)$  и  $(II)(D)$  и уголъ  $(II)(II)(C')$  между ними. Именно имѣемъ:

$$\begin{aligned} (C')(II) &= 125,6668 & (II)(D) &= 27,3607 \\ \angle (D)(II)(C') &= 360^{\circ} - \angle (C')(II)(I) - \angle (I)(II)(D) = \\ &= 360^{\circ} - 1^{\circ}44'20'' - 190^{\circ}13'33'' = 168^{\circ}2'7'', \end{aligned}$$

а дополненіе до  $180^{\circ}$  равняется  $11^{\circ}57'33''$ .

По вычисленіи получаемъ:

$$(C')(D) = 152,5384 \text{ саж.}$$

Путемъ поверхностной съемки та же длина вычислена 152,6808 саж. Разница 0,1424 саж.

Она выражаетъ дѣйствительную ошибку, происшедшую вслѣдствіе совокупности всѣхъ тѣхъ погрѣшностей, которыя были допущены при измѣреніи горизонтальныхъ угловъ и длинъ становъ внутри рудника, а также въ вычисленіяхъ съемки.

Внутренніе углы  $\Delta (C')(II)(D)$  вычисляются:

$$\begin{aligned} \sin (C') &= \sin (II) \times \frac{(II)(D)}{(C')(D)} = \sin 11^{\circ}57'33'' \times \frac{27,3607}{152,5384} \\ \sin (D) &= \sin (II) \times \frac{(C')(II)}{(C')(D)} = \sin 11^{\circ}57'33'' \times \frac{125,6668}{152,5384} \end{aligned}$$

Отсюда

$$\angle (C) = 2^{\circ} 7' 48'' \qquad \angle (D) = 9^{\circ} 50' 11''.$$

И такъ, стороны и внутренніе углы  $\Delta (C')(II)(D)$  подземнаго ориентированія вычисляются:

$$\left. \begin{array}{l} (C')(II) = 125,6668 \\ (II)(D) = 27,3607 \\ (C')(D) = 152,5384 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \angle (C') = 2^{\circ} 7' 48'' \\ \angle (II) = 168^{\circ} 2' 1'' \\ \angle (D) = 9^{\circ} 50' 11'' \end{array} \dots (15)$$

Теперь остается вычислить еще два угла:

$$\begin{aligned} \angle (I)(C')(D) &= 2^{\circ} 12' 55'' + 2^{\circ} 7' 48'' = 4^{\circ} 20' 43'' \\ \angle (D)(II)(I) &= 168^{\circ} 2' 1'' + 1^{\circ} 44' 20'' = 169^{\circ} 46' 21'', \text{ а} \end{aligned}$$

### Сумма угловъ полигона $(C')(I)(II)(D)$ .

вычисляется:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle (I)(C')(D) = 4^{\circ} 20' 43'' \\ \angle (II)(I)(C') = 176^{\circ} 2' 41'' \\ \angle (D)(II)(I) = 169^{\circ} 46' 21'' \\ \angle (C')(D)(II) = 9^{\circ} 50' 12'' \\ \hline 360^{\circ} 0' 0'' \end{array} \right\} \dots (16)$$

Теперь остается рѣшить еще одну задачу: вычислить

### Углы, составляемые соединительными станами поверхностной съемки съ первыми станами подземной съемки.

Подобно тому какъ мы вычисляли уже углы, составляемые станами подземной съемки, принадлежащими разнымъ горизонтамъ рудника, между собою, такъ и здѣсь можемъ вычислять углы, вершины которыхъ находятся на отвѣсахъ, спущенныхъ въ шахтахъ, одна сторона соединяетъ лохштейнъ, положенный у шахты, съ шахтнымъ отвѣсомъ и находится на поверхности, а другая сторона соединяетъ отвѣсъ, спущенный въ шахтѣ, съ ближайшей постоянной точкой подземной съемки и находится внутри рудника.

Какъ мы знаемъ уже, для связи поверхностной съемки съ подземной были спущены три отвѣса въ трехъ шахтахъ рудника, а именно:

Отвѣсъ (*B*) въ Старо-Восточной шахтѣ,  
 Отвѣсъ (*C'*) въ Сѣверной шахтѣ и  
 Отвѣсъ (*D*) въ Коммисской шахтѣ.

Кромѣ того, для этой цѣли были исполнены слѣдующія работы :

*На поверхности* на отвалахъ шахтъ положено по одному лохштейну, которые введены были въ триангуляцію 1889 года, какъ вершины треугольниковъ этой триангуляціи. Именно положены: на отваль Старо-Восточной шахты лохштейнъ *A*, на отваль Сѣверной шахты лохштейнъ *B* и на отваль Коммисской шахты лохштейнъ *D*. Для привязки этихъ лохштейнновъ къ отвѣсамъ, спущеннымъ въ шахтахъ, были образованы и промѣрены по поверхности станы:

*A(B)* отъ лохштейна *A* до отвѣса (*B*) Старо-Восточной шахты,  
*B(C')* отъ лохштейна *B* до отвѣса (*C'*) Сѣверной шахты и  
*C(D)* отъ лохштейна *C* до отвѣса (*D*) въ Коммисской шахтѣ.

Такимъ образомъ на поверхности образованы три стана, соединяющіе лохштейны триангуляціи съ отвѣсами, спущеннымъ въ шахтахъ.

Также и *внутри рудника* на каждомъ горизонтѣ, вошедшемъ въ съемку и имѣющемъ сообщеніе съ этими шахтами, образовано по одному стану, соединяющему первую постоянную точку подземной съемки съ шахтнымъ отвѣсомъ. Такимъ образомъ были приготовлены и измѣрены слѣдующіе станы:

Для привязки

*къ Старо-Восточной шахтѣ*

на 11 этажѣ станъ (*B*)*E*<sup>11</sup>;

*къ Сѣверной шахтѣ*

на 11 этажѣ станъ (*C'*)*R*  
 > 14 > > (*C'*)*A*  
 > 15 > > (*C'*)*A*  
 > 16 > > (*C'*)*A'*;

*къ Коммисской шахтѣ*

на 16 этажѣ станъ (*D*)*г*.

Теперь задача наша сводится къ отысканію угловъ:

- 1)  $\angle A(B)E^{11}$ , образуемаго станомъ *A(B)* поверхностной съемки со станомъ (*B*)*E*<sup>11</sup> подземной съемки;
- 2)  $\angle B(C')R$
- 3)  $\angle B(C')A$
- 4)  $\angle B(C')A$
- 5)  $\angle B(C')A'$ , образуемыхъ станомъ *B(C')* поверхностной съемки со станамъ (*C'*)*R*, (*C'*)*A*, (*C'*)*A* и (*C'*)*A'* подземной съемки;

б)  $\angle C(D)z$ , образуемого станомъ  $CD$  поверхностной съемки со станомъ  $(D)z$  подземной съемки.

И такъ, найдемъ эти углы.

1. *Вычисленіе угла  $A(B)E^{212}$ .*

Уголъ  $(C')\chi(B)A$ , составляемый соединительнымъ станомъ  $A(B)$  съ линіей  $(B)\chi(C')$ , соединяющей Старо-Восточную шахту съ Сѣверной, на основаніи поверхностной съемки вычисляется \*):

$$\angle (C')\chi(B)A = \angle (C')\chi(B)V + \angle B(B)A = 4^{\circ}47'17'' + 80^{\circ}33'17'' = 85^{\circ}20'18''.$$

Уголъ  $(C')\chi(B)E^{212}$ , составляемый станомъ  $(B)E^{212}$  подземной съемки съ тою же линіей, недавно нами найденъ \*\*):

$$\angle (C')\chi(B)E^{212} = 38^{\circ}19'26''.$$

Отсюда искомый уголъ вычисляется:

$$\angle A(B)E^{212} = 85^{\circ}20'18'' - 38^{\circ}19'26'' = 47^{\circ}0'52''.$$

2. *Вычисленіе угла  $B(C')R$ .*

Уголъ  $B(C')\chi(B)$ , составляемый соединительнымъ станомъ  $B(C')$  поверхностной съемки съ линіей  $(C')\chi(B)$ , соединяющей шахты, на основаніи поверхностной съемки вычисленъ \*\*\*):

$$\angle B(C')\chi(B) = 61^{\circ}9'12''.$$

Уголъ  $R(C')\chi(B)$ , составляемый послѣднимъ станомъ  $(C')R$  полигона  $(B)\chi(C')$  подземной съемки съ тою же линією, былъ найденъ:

$$\angle R(C')\chi(B) = 1^{\circ}42'13''.$$

Отсюда искомый уголъ вычисляется:

$$\angle B(C')R = \angle B(C')\chi(B) - \angle R(C')\chi(B) = 61^{\circ}9'12'' - 1^{\circ}42'13'' = 59^{\circ}26'59''.$$

3. *Вычисленіе  $\angle A(C')B$ , образуемого соединительнымъ станомъ Сѣверной шахты  $B(C')$  съ первымъ станомъ  $(C')A$  подземной съемки на 14 этажѣ.*

Только что мы нашли

$$\angle B(C')R = 59^{\circ}26'59''.$$

Кромѣ того раньше было найдено, что станъ  $(C')R$  11-го этажа со станомъ  $(C')A$  14-го этажа составляетъ уголъ:

$$\angle R(C')A = 199^{\circ}12'52''.$$

\*) См. VII часть, табл. III, фиг. 3.

\*\*\*) См. вычисленія полигона  $(B)\chi(C')$ .

\*\*\*\*) См. VII часть, стран. 140 и чертежъ табл. III, фиг. 3.

Отсюда искомый уголъ вычисляется:

$$\angle A(C')B = 360^\circ - 59^\circ 26' 59'' - 199^\circ 12' 52'' = 101^\circ 20' 9''.$$

4. *Вычисленіе  $\angle B(C')A$ , образуемаю соединительнымъ станомъ  $B(C')$  Сѣверной шахты съ первымъ станомъ  $(C')A$  подземной съемки на 15 этажѣ.*

Уголъ  $(D)(C')B$ , образуемый соединительнымъ станомъ  $B(C')$  съ линіей  $(C')(D)$ , соединяющей отвѣсы въ Сѣверной и Коммисской шахтахъ, при вычисленіи поверхностной съемки былъ найденъ:

$$\angle (D)(C')B = 28^\circ 18' 52''.$$

Уголъ  $A(C')(D)$ , составляемый первымъ станомъ  $(C')A$  на 15 этажѣ съ линіей  $(C')(D)$ , соединяющей Сѣверную и Коммисскую шахты, вычисляется \*):

$$\begin{aligned} \angle A(C')(D) &= \angle A(C')I + \angle I(C')II + \angle II(C')(D) = \\ &= 76^\circ 31' 51'' + 2^\circ 12' 55'' + 2^\circ 7' 48'' = 80^\circ 52' 34''. \end{aligned}$$

На основаніи этихъ угловъ искомый уголъ вычисляется:

$$\angle A(C')B = 80^\circ 52' 34'' + 28^\circ 18' 52'' = 109^\circ 11' 26''.$$

5. *Вычисленіе  $\angle B(C')A'$ , составляемаю соединительнымъ станомъ  $B(C')$  поверхностной съемки съ первымъ станомъ  $(C')A'$  16-го этажѣ.*

Изъ поверхностной съемки

$$\angle (D)(C')B = 28^\circ 18' 52''.$$

Изъ подземной съемки

$$\begin{aligned} \angle A'(C')(D) &= \angle A'(C')I + \angle I(C')II + \angle II(C')(D) = \\ &= 56^\circ 38' 58'' + 2^\circ 12' 55'' + 2^\circ 7' 48'' = 60^\circ 59' 41''. \end{aligned}$$

На основаніи этихъ двухъ угловъ искомый уголъ вычисляется:

$$\angle A'(C')B = \angle A'(C')(D) + \angle (D)(C')B = 60^\circ 59' 41'' + 28^\circ 18' 52'' = 89^\circ 18' 33''.$$

6. *Вычисленіе  $\angle C(D)z$ , составляемаю соединительнымъ станомъ  $C(D)$  поверхностной съемки съ первымъ станомъ  $(D)z$  подземной съемки.*

Уголъ  $C(D)(C')$ , составляемый линіей  $(C')(D)$ , соединяющей отвѣсы въ шахтахъ, съ соединительнымъ станомъ  $C(D)$  поверхностной съемки, вычисляется:

$$\angle C(D)(C') = \angle C(D)B + \angle B(D)(C') = 85^\circ 31' 33'' + 0^\circ 52' 1'' = 86^\circ 23' 34''.$$

Уголъ  $(C')(D)z$ , составляемый линіей шахты  $(C')(D)$  съ первымъ станомъ  $(D)z$  16-го этажѣ вычисляется:

\*) См. чертежъ табл. II, фиг. 1.

$$\angle (C')(D)\varepsilon = \angle (C')(D)(II) + \angle (II)(D)\varepsilon = 9^{\circ}50'12'' + 94^{\circ}6'50'' = 103^{\circ}57'2''.$$

На основании этих двух углов искомый угол вычислется:

$$\angle C(D)\varepsilon = \angle C(D)(C) + \angle (C')(D)\varepsilon = 86^{\circ}23'31'' + 103^{\circ}57'2'' = 190^{\circ}20'36''.$$

И такъ, углы, составляемые соединительными станами поверхностной съемки съ первыми станами подземной съемки, вычисляются:

ТАБ.ШЦА 35.	Соединительные станы поверхно- стной съемки.	Первые станы подземной съемки.	У г л ы
Для 11 этажа	$A(B)$	$(B)E^{bis}$	$A(B)E^{bis} = 47^{\circ} 0'52''$
> 11 >	$B(C)$	$(C)R$	$B(C)R = 59^{\circ}26'59''$
> 14 >	—	$(C)A$	$A(C)B = 101^{\circ}20' 9''$
> 15 >	—	$(C)A$	$A(C)B = 109^{\circ}11'26''$
> 16 >	—	$(C)A'$	$A'(C)B = 89^{\circ}18'33''$
> 16 >	$C(D)$	$(D)\varepsilon$	$C(D)\varepsilon = 190^{\circ}20'36''$

Имея теперь эти углы и зная простиранія соединительныхъ становъ поверхностной съемки, можемъ приступить къ вычисленію простираній становъ подземной съемки.

## Вычисленіе простираній становъ.

Самое важное опредѣлить простиранія первыхъ становъ подземной съемки, т. е. такихъ, которые соединяють отвѣсы, спущенные въ шахтахъ, съ ближайшими постоянными точками внутри рудника. Поэтому изложимъ подробно вычисленіе простираній сихъ становъ.

Табл. 36.	Простиранія соеди- тельныхъ становъ.	Углы между соеди- тельными станами и первыми станами под- земной съемки.	В ы ч и с л е н і е.	Простиранія первыхъ становъ.
11	$A(B)$ на SW $81^{\circ}10'19''$	$A(B)E^{bis} = 47^{\circ} 0'52''$	$81^{\circ}10'19'' - 47^{\circ} 0'52''$	$(B)E^{bis}$ на NO $34^{\circ} 9'27''$
11	$B(C)$ на NW $65^{\circ}19' 8''$	$B(C)R = 59^{\circ}26'59''$	$65^{\circ}19' 8'' - 59^{\circ}26'59''$	$(C)R$ на SO $5^{\circ}52' 5''$
14	—	$A(C)B = 101^{\circ}20' 9''$	$180^{\circ} - 65^{\circ}19' 8'' - 101^{\circ}20' 9''$	$(C)A$ на NO $13^{\circ}20'43''$
15	—	$A(C)B = 109^{\circ}11'26''$	$180^{\circ} - 65^{\circ}19' 8'' - 109^{\circ}11'26''$	$(C)A$ на NO $5^{\circ}29'26''$
16	—	$A'(C)B = 89^{\circ}18'33''$	$180^{\circ} - 65^{\circ}19' 8'' - 89^{\circ}18'33''$	$(C)A'$ на NO $25^{\circ}22'19''$
16	$C(D)$ на NW $0^{\circ} 1'31''$	$C(D)\varepsilon = 190^{\circ}20'36''$	$190^{\circ}20'36'' - 0^{\circ} 1'31'' - 180^{\circ}$	$(D)\varepsilon$ на NO $10^{\circ}19' 2''$



Зная простирания первых становъ и всѣ горизонтальные углы, составляемые послѣдовательными станами полигоновъ подземной съемки между собою, легко вычислить ихъ простирания. Но раньше, чѣмъ приступить къ этому предмету, необходимо сказать нѣсколько словъ о томъ, что мы разумѣемъ подъ именемъ азимута и подъ именемъ простирания становъ.

*Азимутомъ* какого либо направленія вѣт или внутри рудника называемъ горизонтальный уголъ между магнитнымъ или астрономическимъ меридіаномъ и симъ направленіемъ, считаемый отъ сѣвернаго конца меридіана вправо до 360°. Подъ именемъ же *простирания* разумѣемъ уголъ, составляемый какою либо линіею вѣт или внутри рудника съ сѣвернымъ или южнымъ концомъ меридіана, считаемый вправо и влево отъ 0° до 90°. Поэтому ясно, что если азимутъ какой либо линіи менше 90°, то простирание ея на *NO*; если азимутъ болѣе 90°, то простирание на *SO*; если азимутъ болѣе 180°, то простирание на *SW* и наконецъ, если азимутъ болѣе 270°, то простирание на *NW*.

Если теперь назовемъ азимуты послѣдовательныхъ сторонъ полигона черезъ  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \dots$ , а горизонтальные углы между ними черезъ  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, \dots$  то зависимость между этими величинами выразится слѣдующими формулами \*):

$$\begin{aligned} 180^\circ + \alpha_2 &= \alpha_1 + A_1 & \alpha_2 &= \alpha_1 + A_1 - 180^\circ \\ 180^\circ + \alpha_3 &= \alpha_2 + A_2 & \alpha_3 &= \alpha_2 + A_2 - 180^\circ = \alpha_1 + A_1 + A_2 - 2 \times 180^\circ \\ 180^\circ + \alpha_4 &= \alpha_3 + A_3 & \alpha_4 &= \alpha_3 + A_3 - 180^\circ = \alpha_1 + A_1 + A_2 + A_3 - 3 \times 180^\circ \\ 180^\circ + \alpha_5 &= \alpha_4 + A_4 & \alpha_5 &= \alpha_4 + A_4 - 180^\circ = \alpha_1 + A_1 + A_2 + A_3 + A_4 - 4 \times 180^\circ \\ & \dots & & \dots \end{aligned}$$

Иначе, азимутъ каждой стороны полигона равенъ азимуту первой его стороны, сложенному съ суммою послѣдовательныхъ угловъ полигона отъ первой и до разсматриваемой стороны, минусъ два прямыхъ, умноженныхъ на число этихъ угловъ.

Примѣнимъ для примѣра эти формулы къ вычисленію простираній становъ полигона  $(B)E^{111}GMNP(PQ)Q(QR)R(C)$  11-го этажа отъ Старо-Восточной до Сѣверной шахты \*\*). Простирание  $\alpha$ , перваго стана  $(B)E^{111}$  полигона мы только что опредѣлили и нашли его:

$$(B)E^{111} \text{ на } NO \ 34^\circ 9' 27'' \dots \alpha,$$

Зная его, а также углы между всѣми послѣдовательными станами полигона, простирания ихъ вычисляемъ слѣдующимъ путемъ:

\*) См. «Горный Журналъ» 1872 г., № 5—6, стр. 240.

\*\*) См. приложенный здѣсь чертежъ табл. I.

Таблица 37.		Въ численіе азимутовъ		Простирания	
Углы между последовательными станами		$\alpha^\circ$		$\alpha$ .	
$A^\circ$					
$(B)E^{bis}G$	$= 177^\circ 48' 0''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$177^\circ 48' 0'' -$	$180^\circ = 31^\circ 57' 27''$	NO $31^\circ 57' 27''$
$E^{bis}GM$	$= 173^\circ 42' 15''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$351^\circ 30' 15'' -$	$2 \times 180^\circ = 25^\circ 39' 42''$	NO $25^\circ 39' 42''$
$GMN$	$= 177^\circ 53' 0''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$529^\circ 23' 15'' -$	$3 \times 180^\circ = 23^\circ 32' 42''$	NO $23^\circ 32' 42''$
$MXP$	$= 173^\circ 49' 22''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$706^\circ 12' 37'' -$	$4 \times 180^\circ = 17^\circ 22' 4''$	NO $17^\circ 22' 4''$
$NP(PQ)$	$= 84^\circ 22' 37''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$787^\circ 35' 14'' -$	$5 \times 180^\circ = (- 78^\circ 15' 19'')$	
			доп. до $360^\circ =$	$281^\circ 44' 41''$	NW $78^\circ 15' 19''$
$P(PQ)Q$	$= 157^\circ 21' 37''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$944^\circ 56' 51'' -$	$6 \times 180^\circ = (- 100^\circ 53' 42'')$	
			доп. до $360^\circ =$	$259^\circ 6' 18''$	SW $79^\circ 6' 18''$
$(PQ)Q(QR)$	$= 210^\circ 38' 45''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$1155^\circ 35' 36'' -$	$7 \times 180^\circ = (- 70^\circ 14' 57'')$	
			доп. до $360^\circ =$	$289^\circ 45' 3''$	NW $70^\circ 14' 57''$
$Q(QR)R$	$= 171^\circ 16' 15''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$1326^\circ 31' 51'' -$	$8 \times 180^\circ = (- 78^\circ 58' 42'')$	
			доп. до $360^\circ =$	$281^\circ 1' 18''$	NW $78^\circ 58' 42''$
$(QR)R(C')$	$= 253^\circ 6' 30''$	$34^\circ 9' 27'' +$	$1579^\circ 58' 21'' -$	$9 \times 180^\circ = (- 5^\circ 52' 12'')$	
			доп. до $360^\circ =$	$354^\circ 7' 48''$	NW $5^\circ 52' 12''$

И такъ, простирание послѣдняго стана  $R(C')$  полигона 11 этажа на NW  $5^\circ 52' 12''$ , а его азимуть  $\alpha_{10} = 354^\circ 7' 48''$ .

Но я вычислялъ простирания не такъ, а просто, руководствуясь соображеніями и вѣлъ во время вычисленія эскизъ, изображавшій относительныя положенія последовательныхъ становъ между собою и съ астрономическимъ меридіаномъ. При этомъ имѣлось въ виду:

- 1) Избѣжать полученія отрицательныхъ величинъ,
- 2) Упростить вычисленіе.

Для примѣра приводимъ вычисленіе простираний становъ того же полигона 11 этажа, но веденное по нашему способу.

Табл. 38.	У г л ы.	В ы ч и с л е н і я.	Правыя простирания.
$(C)(B)$	Линія, соединяющая отвѣсы въ шахтахъ.		SO $4^\circ 9' 58''$
$(B)E^{bis}$	$(C)(B)E^{bis} = 35^\circ 19' 26''$	$38^\circ 19' 26'' - 4^\circ 9' 58'' = 34^\circ 9' 28''$	NO $34^\circ 9' 28''$
$E^{bis}G$	$(B)E^{bis}G = 177^\circ 48' 0''$	$3^\circ 9' 28'' + 177^\circ 48' 0'' - 180^\circ = 31^\circ 57' 28''$	NO $31^\circ 57' 28''$
$GM$	$E^{bis}GM = 173^\circ 42' 15''$	$31^\circ 57' 28'' + 173^\circ 42' 15'' - 180^\circ = 25^\circ 39' 43''$	NO $25^\circ 39' 43''$
$MN$	$GMN = 177^\circ 53' 0''$	$25^\circ 39' 43'' + 177^\circ 53' 0'' - 180^\circ = 23^\circ 32' 43''$	NO $23^\circ 32' 43''$
$NP$	$MXP = 173^\circ 49' 22''$	$23^\circ 32' 43'' + 173^\circ 49' 22'' - 180^\circ = 17^\circ 22' 5''$	NO $17^\circ 22' 5''$
$P(PQ)$	$NP(PQ) = 84^\circ 22' 37''$	$180^\circ - 17^\circ 22' 5'' - 84^\circ 22' 37'' = 78^\circ 15' 18''$	NW $78^\circ 15' 18''$

Табл. 38.	У г л ы.	В ы ч и с л е н и я.	Истинная простирания.
(PQ)Q	P(PQ)Q = 157°21'37"	157°21'37" — 78°15'18" = 79° 6'19"	SW 79° 6'19"
Q(QR)	(PQ)Q(QR) = 210°38'45"	360° — 79° 6'19" — 210°38'45" = 70°14'56"	NW 70°14'56"
(QR)R	Q(QR)R = 171°16'15"	180° + 70°14'56" — 171°16'15" = 78°58'41"	NW 78°58'41"
R(C')	(QR)R(C') = 253° 6'30"	180° + 78°58'41" — 253° 6'30" = 5°52'11"	NW 5°52'11"
(C')(B)	R(C')(B) = 1°42'13"	5°52'11" — 1°42'13" = 4° 9'58"	SO 4° 9'58"

Такъ какъ кромѣ того мы уже не разъ приводили примѣры подобныхъ вычисленій, то теперь ограничимся приведеніемъ еще журнала вычисленій простираній сторонъ *треугольника (C')IG* и *полигона (C')III(D)* подземныхъ ориентированій.

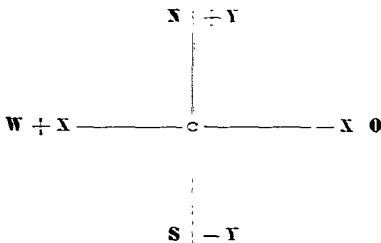
Итѣемъ:

Табл. 39.	У г л ы.	В ы ч и с л е н и я.	Истинная простирания.	Примѣчанія.
HD	См. VII часть, стран. 6.		SW 21°45'57"	Ориентирная линия.
DB	$\angle$ HDB = 360°00' — 21°45'57" — 285° 0'23" = 285° 0'23"	= 53°13'40"	NW 53°13'40"	Стороны треугольниковъ триангуляціи (См. тамъ-же, стран. 56.
BA	$\angle$ DBA = 53°13'40" — 43°44'24" = 43°44'24"	= 9°29'16"	SO 9°29'16"	
A(B)	$\angle$ BA(B) = 270°39'35" — 9°29'16" — 180° = 270°39'35"	= 81°10'19"	SW 81°10'19"	Соединительный станъ.
(B)(C')	$\angle$ A(B)(C') = 360° — 81°10'19" — 274°39'42" = 274°39'42"	= 4° 9'59"	NW 4° 9'59"	Линія, соединяющая отвѣсы въ Старо-Восточной и Сѣверной шахтахъ.
(C')R	$\angle$ (B)(C')R = 4° 9'58" + 1°42'13" = 358°17'47"	= 5°52'11"	SO 5°52'11"	Первый станъ на II этажѣ.
(C')I	$\angle$ R(C')I = 86°49'50" — 86°49'50"	= 80°57'39"	SW 80°57'39"	Стороны треугольниковъ подземнаго ориентированія.
(C')G	$\angle$ I(C')G = 80°57'39" + 8°53'22" = 8°53'22"	= 89°51' 1"	SW 89°51' 1"	
IG	$\angle$ (C')IG = 360° — 80°57'39" — 201°35'37" = 201°35'37"	= 77°26'44"	NW 77°26'44"	
AB	Сторона треугольника триангуляціи.		NW 9°29'16"	См. выше.
B(C')	$\angle$ AB(C') = 180° + 9°29'16" — 124°10' 8" = 124°10' 8"	= 65°19' 8"	NW 65°19' 8"	Соединительный станъ.
(C')(D)	$\angle$ B(C')(D) = 331°41' 8" — 65°19' 8" — 180° = 331°41' 8"	= 86°22' 0"	NO 86°22' 0"	Линія, соединяющая отвѣсы въ Сѣверной и Комисской шахтахъ.

Станы.	Углы.	В ы ч и с л е н и я.	Истинныя пространія.	Примѣчанія.
(С)I $\angle$ J(C)D=	$4^{\circ}20'43''$	$86^{\circ}22' 0'' - 4^{\circ}20'43'' = 82^{\circ} 1'17''$	NO $82^{\circ} 1'17''$	Стороны полигоновъ подземнаго ориентиро- ванія.
(С)II $\angle$ II(C)D=	$2^{\circ} 7'48''$	$86^{\circ}22' 0'' - 2^{\circ} 7'48'' = 84^{\circ}14'12''$	NO $84^{\circ}14'12''$	
II.I $\angle$ (C)II =	$1^{\circ}44'20''$	$84^{\circ}14'12'' + 1^{\circ}44'20'' = 85^{\circ}58'32''$	SW $85^{\circ}58'32''$	
II(D) $\angle$ (D)II(C)=	$168^{\circ} 2' 1''$	$168^{\circ} 2' 1'' - 84^{\circ}14'12'' = 83^{\circ}47'49''$	SO $83^{\circ}47'49''$	

Что касается простираний прочихъ становъ съемки, то они могутъ быть усмотрѣны изъ приводимой ниже таблицы координатъ, въ которой для главныхъ становъ, служившихъ сторонами полигоновъ подземнаго ориентированія, прямо приведены полученные для нихъ углы простираний, а для побочныхъ становъ, измѣренныхъ въ глухихъ, не сообщающихся съ другими работами выработкахъ, при желаніи могутъ быть вычислены по приводимымъ въ ней координатамъ постоянныхъ точекъ.

### Вычисленіе координатъ точекъ съемки 1888 и 1889 годовъ.



Для подземной съемки принята та же система координатъ, какъ и для поверхностной. Именнo, начало горизонтальныхъ координатъ принято въ точкѣ D деклинаторин; ось Y по направленію астрономическаго меридіана, проходящаго черезъ эту точку; ось X къ ней перпендикулярно. Начало высотъ принято въ точкѣ I на отвѣтѣ Павловской

шахты Зыряновскаго рудника, такъ что высота этой точки равняется 0; высоты точекъ, расположенныхъ ниже, приняты отрицательными, а расположенныхъ выше этой точки, положительными.

Зная координаты точекъ, въ которыхъ были спущены шахтные отвѣсы и вычислѣя разности координатъ послѣдовательныхъ становъ полигоновъ подземной съемки, эти разности прикладывались съ соответствующими знаками къ координатамъ отвѣсовъ и давали координаты послѣдовательныхъ точекъ съемки. Когда координаты точекъ главныхъ полигоновъ съемки, соединяющихъ шахты, были вы-

числены, то и для остальных станков главных выработок, вычислены координаты и всех прочих точек рудника.

В нижеследующих таблицах координаты для станков главных линий съемки приведены:

- 1) наименования станков,
- 2) их простирания  $A^c$  относительно астрономического меридиана,
- 3) длины горизонтальных проекций станков  $l$  в саженях,
- 4) разности координат  $x = l \sin A$  для абсциссы и  $y = l \cos A$  для ординаты,
- 5) координаты или суммы разностей координат, именно:

$$\begin{aligned} \text{абсциссы} & X = \sum x = \sum l \sin A \\ \text{ординаты} & Y = \sum y = \sum l \cos A \\ \text{высоты} & Z = \sum z. \end{aligned}$$

Что же касается точек побочных станков съемки или станков в глухих выработках, то для них приведены только координаты:  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ . При желании посредством этих трех координат можно восстановить все те величины, которые служили для их вычисления. Так, длина горизонтальной проекции стана определится из выражения:

$$l = \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2} \dots \dots \dots (1)$$

Наклонная длина стана из выражения:

$$L = \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2 + (z_1 - z)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Угол наклона линии, соединяющей постоянные точки стана:

$$\alpha^c = \text{Arc. Tang} \frac{z_1 - z}{\sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2}} \dots \dots \dots (3)$$

Простирание стана

$$A = \text{Arc. Tang} \frac{x_1 - x}{y_1 - y} \dots \dots \dots (4)$$

Угол, составляемый двумя последовательными станами:

$$\left( \text{Arc. Tang} \frac{x_1 - x}{y_1 - y} \right) - \left( \text{Arc. Tang} \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \right) \dots \dots \dots (5)$$

Так, например, имея три точки, координаты которых \*):

$G$	$M$	$N$
$x = 67,0048$	$x_1 = 61,0497$	$x_2 = 58,8639$
$y = 22,2604$	$y_1 = 34,6553$	$y_2 = 39,6714$
$z = (-71,2006)$	$z_1 = (-70,1111)$	$z_2 = (-69,7005)$

\*) См. приведенную ниже табл. 40.

вычисляемъ разности координатъ:

$$\begin{array}{ll} x_2 - x_1 = (-5,9551) & x_2 - x_1 = (-2,1858) \\ y_2 - y_1 = 12,3949 & y_2 - y_1 = 5,0161 \\ z_2 - z_1 = 1,0895 & z_2 - z_1 = 0,4106 \end{array}$$

Отрицательныя значенія разностей  $x_2 - x_1$  и  $x_2 - x_1$ , показываютъ, что станы  $GM$  и  $MN$  имѣютъ направленія въ сторону отрицательныхъ абсциссъ, т. е. къ востоку; положительныя значенія разностей  $y_2 - y_1$  и  $y_2 - y_1$ , показываютъ, что станы направлены въ сторону положительныхъ ординатъ, т. е. къ сѣверу, а въ совокупности съ предыдущими разностями, что станы имѣютъ направленіе на  $NO$ . Положительныя значенія разностей  $z_2 - z_1$  и  $z_2 - z_1$ , показываютъ, что эти станы имѣютъ возстаніе.

На основаніи полученныхъ значеній разностей координатъ вычисляемъ:

- 1) Разстояніе между первыми двумя точками по горизонтальному направленію:

$$(GM_{pr}) = \sqrt{(-5,9551)^2 + 12,3949^2} = 13,7512$$

т. е. та же величина, которая приведена въ таблицѣ координатъ.

- 2) Разстояніе между тѣми же точками по наклону вычисляется:

$$GM = \sqrt{(-5,9551)^2 + 12,3949^2 + 1,0895^2} = 13,7943.$$

Этой величинѣ въ таблицѣ координатъ не содержится, такъ какъ она не получается изъ непосредственнаго измѣренія и кромѣ того для вычисленія координатъ не нужна. вмѣсто нея измѣряется разстояніе по наклону не между самыми точками, а между проэціями точекъ на распорѣ. Эту величину приходится вычислять только при проэктированіи новыхъ горныхъ работъ, напримѣръ, въ случаѣ, если бы съ точки  $G$  на  $M$  или съ  $M$  на  $N$  понадобилось бы провести новую выработку и мы пожелади бы напередъ вычислить ея длину.

- 3) Уголъ наклоненія такой вновь проэктируемой выработки опредѣлился бы изъ выраженія:

$$\alpha^\circ = \text{Arc. Tang} \frac{1,0895}{13,7512} = 4^\circ 31' 48''.$$

- 4) Углы простираній линій  $GM$  и  $MN$  на основаніи координатъ вычисляются:

$$GM \quad \alpha^\circ = \text{Arc. Tang} \frac{(-5,9551)}{12,3949} \text{ на } NO \ 25^\circ 39' 42''$$

$$MN \quad \alpha^\circ = \text{Arc. Tang} \frac{(-2,1858)}{5,0161} \text{ на } NO \ 23^\circ 32' 43'',$$

т. е. тѣ же величины, что и въ журналѣ координатъ.

- 5) Наконецъ, горизонтальный уголъ между ними:

$$\angle GMN = 180^\circ + 23^\circ 32' 43'' - 25^\circ 39' 42'' = 177^\circ 53' 1''.$$

По непосредственному измѣренію  $177^\circ 53' 0''$ .

Таблица координат генеральной съемки 1888 и 1889 годовъ.

Таблица 40.	Истинная пространств А°	Горизонталь- ная проекція станвъ l	Разности координатъ.			К о о р д и н а т ы.		
			x	y	X	Y	Z	
<b>Н а п о в е р х н о с т и.</b>								
D °)	Начало горизонтальныхъ координатъ				0,0000	0,0000	(— 39,9912)	
DA **)	NW 82°51' 8"	68,6535	68,1299	8,5437	68,1299	8,5437	(— 36,2614)	
A(B)	SW 81°10'19"	8,7320	8,8285	(— 1,3401)	76,7384	7,2036	(— 34,5965)	
(B)(C)	NW 4° 9'53"	51,8769	3,7688	51,7398	80,5272	58,9434	—	*
(C)(D)	NO 86°22' 0"	152,6293	(—152,3730)	9,6755	(— 71,8438)	68,6189	—	*
По II этажу отъ отвѣса (B) въ Старо-Восточной до отвѣса (C') въ Сѣверной шахтѣ (см. чертежъ табл. I).								
(B)	См. выше . . . . .				76,7384	7,2036	(— 34,5965)	
(B)E <sup>bis</sup>	NO 34° 9'28"	7,9678	(— 4,4737)	6,2633	72,3947	13,7969	—	
E <sup>bis</sup> G	NO 31°57'28"	9,6754	(— 5,2759)	8,4635	67,9048	22,2604	(— 71,2006)	
GM	NO 25°39'43"	13,7513	(— 5,6681)	12,3649	61,0497	34,6583	(— 70,1111)	
MN	NO 23°32'43"	5,4717	(— 2,1858)	5,0161	58,8639	39,6714	(— 69,7005)	
NP	NO 17°22' 5"	12,3648	(— 3,6919)	11,8019	55,1729	51,4724	(— 68,9997)	
P(Q)	NW 78°15'18"	9,0668	8,9671	1,8425	64,0400	53,3159	—	
(P)Q	SW 79° 6'19"	4,6689	4,8960	(— 0,9429)	68,9300	52,3730	(— 68,9095)	
Q(QR)	NW 70°14'56"	5,1468	4,8449	1,7392	73,7830	54,1122	—	
(Q)R	NW 78°58'41"	6,4658	6,3759	1,2419	80,1589	55,3541	(— 68,4575)	*
R(C')	NW 5°52'11"	3,5254	0,3676	3,5725	80,5265	58,9306	—	*
Треугольникъ подземнаго ориентированія (C')IG. См. чертежъ табл. II, фиг. 4.								
(C')	См. выше . . . . .				80,5272	58,9434	—	*
(C)I	SW 80°57'39"	41,0046	40,4933	(— 6,4422)	121,0225	52,5012	—	*
IG	NW 77°26'44"	28,8128	28,1239	6,2629	149,1464	58,7641	—	*

\*) Сравн. VII часть, стран. 60 и 100.

\*\*) DA базисъ отъ точки D деклинація до ложштейна A на отвѣзѣ Старо-Восточной шахты.

A(B) соединительный станвъ отъ ложштейна A до отвѣса (B) въ Старо-Восточной шахтѣ (B)(C') линия, соединяющая отвѣсы въ Старо-Восточной и Сѣверной шахтахъ.

(C')(D) линия, соединяющая отвѣсы въ Сѣверной и Комисской шахтахъ.

Звѣздочками обозначены координаты точекъ, имѣющихъ контрольныя опредѣленія.

Станы.	Истинная протяжения A°	Горизонталь- ная проекция станвиъ l	Разности координатъ.		К о о р д и н а т ы.		
			x	y	X	Y	Z
По 11 и 12 этажамъ отъ отвѣса (C') въ Сѣверной шахтѣ до отвѣса I во Второй Чудесной ямкѣ.							
(C')	См. выше . . . . .				80,5372	58,9434	— *
(C)R	SO 5°52'11"	3,5854	(- 0,3576)	(- 3,5755)	80,1596	55,2669	— *
RS	SW 35°35' 4"	1,4347	0,9512	(- 1,3294)	81,1108	54,0375	—
ST	NW 74° 2'26"	17,2484	16,5835	4,7435	97,6943	58,7800	—
TU	SW 25°21'19"	6,5776	2,5595	(- 6,0343)	100,5338	52,7457	—
UV	NW 80°47'56"	8,3155	8,2085	1,3296	108,7623	54,9753	—
VW	SW 71°34'49"	7,5724	7,2798	(- 2,4242)	116,9416	51,4511	—
WX	NO 7°34'26"	1,3288	(- 0,1754)	1,3191	115,9663	52,9702	—
XY	SW 46°36' 3"	1,3156	0,9599	(- 0,9839)	116,8221	52,9663	—
YZ	NW 65°57'35"	2,1169	1,9332	0,9624	118,7553	52,3257	—
ZI	SW 79°19'25"	2,2074	2,2674	(- 0,4374)	121,0227	52,5013	— *
I(C')	NO 80°57'39"	41,9046	(- 40,4653)	6,4423	80,5374	58,9435	— *
По 12 этажу отъ отвѣса I во Второй Чудесной ямкѣ до отвѣса X въ Утѣ- шительномъ гезенкѣ <sup>12/13</sup> .							
I	См. выше . . . . .				121,0227	52,5013	—
I II	NW 80° 9'59"	3,4394	3,2688	0,5674	124,4115	53,0687	—
II III	NW 63°51' 7"	2,2374	2,0064	0,9860	126,4199	54,0747	—
III IV	SW 69°31'53"	2,9650	2,6850	(- 1,0022)	129,1049	53,0725	—
IV V	NW 78°45'15"	4,2035	4,2286	0,5393	133,3257	53,9117	—
V VI	NW 89°45'53"	3,1824	3,1823	0,0128	136,5080	53,9245	—
VI VII	NW 79°39' 1"	8,7069	8,5632	1,5643	145,0732	55,4887	—
VII VIII	NW 71°57'49"	1,2561	1,1962	0,3295	146,2694	55,8732	— *
VI VIII	NW 78°40'54"	9,5560	9,7623	1,9539	146,3703	55,8784	— *
VII IX	NW 37°17' 4"	1,9388	1,1873	1,5600	146,2610	57,0487	— *
IX X	SO 77°43'57"	0,9229	(- 0,9018)	(- 0,1961)	145,3592	56,8526	— *
VII X	NW 11°51' 4"	1,2941	0,2663	1,3643	145,3585	56,8530	— *
Отъ вершины G треугольника ориентированія до того же отвѣса X.							
(C)G	SW 89°51' 1"	68,5195	68,5193	(- 0,1733)	149,1465	58,7701	— *
G XI	SO 72° 4' 8"	3,9235	(- 2,9422)	(- 0,6524)	146,2633	57,8177	—
XI X	SO 41°21'53"	1,2772	(- 0,8440)	(- 0,8583)	145,3593	56,8569	— *
XI IX	SW 4°12'22"	0,7694	0,0564	(- 0,7673)	146,2597	57,0504	— *
IX X	SO 77°43'57"	0,9229	(- 0,9018)	(- 0,1961)	145,3579	56,8543	— *



Станн.	Истинная протяженность $A^{\circ}$	Горизонталь- ная проекция станка $l$	Разности координат.		К о о р д и н а т ы.			
			$x$	$y$	$X$	$Y$	$Z$	
По 14 этажу от отвеса (С') в Северную до отвесов (А) и (В) в Уг- шительном гезенке <sup>13/14</sup> .								
(С')	См. выше				80,5272	58,9424	—	
(С')А	N013°19'48"*)	3,3678	(- 0,7764)	3,2770	79,7506	62,2204	(- 87,2506)	
AB	SW 71°41'25"	5,0020		4,7487	(- 1,5713)	84,4995	60,6491	(- 87,4854)
BC	NW 59°28' 5"	5,5740		4,9011	2,8316	89,3006	63,4807	(- 87,3776)
CD	NW 89° 7'58"	5,9829		5,9822	0,6680	95,1628	63,5697	(- 87,4206)
DE	SW 68°42'24"	5,5834		5,2022	(- 2,6275)	100,3850	61,5422	(- 87,2764)
EF	SW 87°27'39"	5,4085		5,4540	(- 0,2507)	106,8089	61,2915	(- 87,3125)
FG	SW 84°15'31"	5,8274		5,7981	(- 0,5889)	111,5330	60,7086	(- 87,3530)
GH	NW 84° 2'29"	6,0626		6,0407	0,6314	117,9877	61,2400	(- 87,2631)
HI	NW 82°21'22"	5,7846		5,7333	0,7694	123,2309	62,1094	(- 87,3115)
IK	NW 69°15'45"	5,6600		5,2933	2,0041	128,5142	64,1135	(- 87,1291)
KL	SW 86°26'22"	2,2284		2,2191	(- 0,1289)	131,1323	63,9755	(- 86,9624)
LM	SW 67° 0'55"	5,7051		5,2549	(- 2,3289)	136,3633	61,7466	(- 86,6422)
MN	SW 84° 3'40"	4,9775		4,8507	(- 0,5150)	141,3339	61,2316	(- 86,1605)
NP	SW 62°24'13"	5,9509		5,2738	(- 2,7566)	146,6127	58,4750	(- 85,8457)
PQ	NW 73°27'55"	4,1616		3,9695	1,1843	150,6022	59,6593	(- 85,9083)
QR	NW 58°57'14"	2,6729		2,2900	1,3785	152,2922	61,0378	(- 86,0129)
R(A)	SO 8°56'37"	1,1136	(- 0,1731)	(- 1,1000)		152,7191	59,9378	(- 78,3142) *
(A)(B)	NW 45°54'59"	1,6520		0,7356	0,7318	153,4747	60,6696	(- 78,3193) *

По 13 этажу от точки G к тем же отвесам (А) и (В).

G	См. выше				149,1465	58,7701	—	
GN	NW 87°11'38"	3,0620		3,0623	0,1498	152,2048	58,9199	—
N(A)	NW 26°16'53"	1,1623		0,5146	1,0421	152,7194	59,9620	(-78,3142) *
(A)(B)	NW 45°54'59"	1,6520		0,7356	0,7318	153,4750	60,6693	(-78,3193) **)

\*) Для от полигона подземного ориентирования на 16 этаж, получено 13°18'55", а для от треугольника подземного ориентирования на 11, 12, 13 и 14 этажах, получено 13°20'41". На этом основании для дальнейших вычислений принято среднее из обоих результатов.

\*\*) И так, видя двумя разными путями, в вычисленных значениях координат точек (А) и (В) получается следующая разница:

$$\begin{aligned}
 &\text{Для точки (А)} & x_1 - x &= 152,7194 - 152,7191 = 0,0003 \\
 & & y_1 - y &= 59,9620 - 59,9378 = 0,0242 \\
 &\text{Для точки (В)} & x_1 - x &= 153,4750 - 153,4747 = 0,0003 \\
 & & y_1 - y &= 60,6693 - 60,6696 = 0,0243
 \end{aligned}$$

Станы.	Истинныя протяженія А°	Горизонталь- ныя проекціи станокъ l	Разности координатъ.		К о о р д и н а т ы.		
			x	y	X	Y	Z
Полигонъ подземнаго ориентированія на 16 этажѣ (С') ДИ(D). См. чертежъ табл. II, фиг. 3.							
(С)	См. выше				80,5272	58,9434	— *
(С')I	NO 82° 1' 17"	55,3019	(- 54,7065)	7,4761	25,7007	66,4135	— *
..III	NO 85° 53' 32"	70,4388	(- 70,9651)	4,9435	(- 44,5044)	71,5630	— *
(С')II	NO 84° 14' 12"	125,6668	(- 125,0316)	12,6191	(- 44,5044)	71,5630	— *
II(D)	SO 83° 47' 49"	27,2007	(- 27,2005)	(- 2,9553)	(- 71,7049)	68,6045	— *
Путь на поверхностной съемки получено: . . . . .					(- 71,9458)	68,6189	— *
Разность . . . . .					0,1409	0,0124	—
По 16 этажу отъ отвѣса (С') въ Сѣверной шахтѣ до отвѣса Л въ Платоновскомъ ризенкѣ.							
(С)	См. выше				80,5272	58,9434	— *
(С')A'	NO 25° 22' 19"	3,8237	(- 1,6384)	3,4548	78,8208	62,3962	—
A'B	NO 25° 50' 26"	3,8515	(- 1,6787)	3,4663	77,2101	65,8648	(- 103,7983)
Ba	SO 78° 45' 4"	5,6300	(- 5,5904)	(- 1,1099)	71,6233	64,7546	(- 103,5636)
ab <sup>bis</sup>	SO 69° 24' 42"	5,7017	(- 5,5375)	(- 2,0050)	66,2220	62,7496	(- 103,6073)
bb <sup>bis</sup> c	SO 81° 45' 8"	4,5807	(- 4,5333)	(- 6,5571)	61,7587	62,0725	(- 103,7271)
cd	NO 76° 59' 29"	8,0269	(- 7,8209)	1,9063	53,8678	63,8963	(- 103,6733)
de	NO 65° 21' 14"	6,3883	(- 5,7506)	2,6425	48,1782	66,5416	(- 103,8619)
ef	NO 69° 32' 14"	6,3094	(- 5,9112)	2,2057	42,2670	68,7473	(- 103,8009)
fg	SO 81° 51' 54"	3,7054	(- 3,6681)	(- 0,5253)	38,5999	68,2225	(- 103,4675)
gh	SO 88° 26' 9"	4,1015	(- 4,0090)	(- 0,1119)	34,4890	68,1113	(- 103,7171)
hi	NO 67° 17' 28"	6,6509	(- 6,1406)	2,5099	28,3353	70,6812	(- 103,3663)
iH	NO 89° 6' 43"	4,2302	(- 4,2386)	0,0657	24,1196	70,7469	(- 103,4804) *
..I	SW 21° 40' 50"	4,4416	1,9403	(- 4,1273)	25,7604	66,6199	сравн. выше *
HM	SW 15° 30' 53"	4,9457	1,3230	(- 4,7654)	25,4425	65,9615	(- 95,1883) *

Станы.	Истинныя пространств A°	Горизонталь- ная проекція станка l	Разности координатъ		К о о р д и н а т ы.			
			x	y	X	Y	Z	
По 16 этажу отъ отвѣса I въ Платоновскомъ гезенкѣ до отвѣса II въ Макарьевскомъ гезенкѣ.								
I	См. выше . . . . .				25,7667	66,6198	— *	
ЛН	NO 21°41'22"	4,4416	(— 1,6415)	4,1271	24,1192	70,7466	(—103,4804) *	
Нк	NO 84°57'15"	3,5650	(— 3,5511)	0,3135	20,5681	71,0601	(—103,5707)	
kl	SO 79°27'38"	4,3425	(— 4,2622)	(— 0,7942)	16,2969	70,2659	(—103,8104)	
lm	NO 84°58' 7"	4,4078	(— 4,3908)	0,3965	11,9061	70,6524	(—103,5634)	
mn	NO 74°34'44"	4,2611	(— 4,1076)	1,1320	7,9005	71,7854	(—103,5494)	
no	NO 88° 0'44"	12,7897	(— 12,7820)	0,4436	(— 4,9615)	72,2290	(—103,4226)	
op	NO 80°45'51"	3,3948	(— 3,3507)	0,5448	(— 8,3322)	72,7738	(—103,1970)	
pq	SO 85°37' 2"	12,1640	(— 12,1254)	(— 0,2385)	(— 20,4606)	71,8443	(—103,1374)	
qr	NO 61°27' 5"	4,3227	(— 3,7979)	2,0663	(— 24,2565)	73,9106	(—102,9303)	
rs	NO 81°27'20"	4,1858	(— 4,1383)	0,6219	(— 28,3978)	74,5225	(—102,9135)	
st	SO 83°52'40"	6,9681	(— 6,8329)	(— 0,7324)	(— 35,2267)	73,9001	(—102,9602)	
tu	NO 87°41' 5"	5,2450	(— 5,2407)	0,2118	(— 40,4674)	74,0119	(—103,1545)	
uv	SO 83°13'10"	4,8384	(— 4,8045)	(— 0,5712)	(— 45,2719)	73,4407	(—103,3729)	
vw	SO 85°49'18"	6,2272	(— 6,2106)	(— 0,4537)	(— 51,4825)	72,9670	(—102,7910)	
vOp	SW 55°25'35"	1,7214		1,4173	(— 0,9768)	(— 43,5546)	72,4639	—
vПp	SW 22°13'50"	2,0283		0,7573	(— 1,8775)	(— 44,5046)	71,5632	сравн. выше *
По 16 этажу отъ отвѣса II въ Макарьевскомъ гезенкѣ до отвѣса (D) въ Комисской шахтѣ.								
II	См. выше . . . . .				(— 44,5044)	71,5632	— *	
Пv	NO 22°13'56"	2,0283	(— 0,7674)	1,8775	(— 45,2718)	73,4403	(—103,3729)	
vw	SO 85°49'12"	6,2272	(— 6,2106)	(— 0,4539)	(— 51,4824)	72,9664	(—102,7910)	
wx	NO 57°37'25"	9,4467	(— 7,9782)	5,0585	(— 59,4606)	78,0449	(—102,9455)	
xy	SO 66°25'58"	6,4606	(— 5,9217)	(— 2,5831)	(— 65,3823)	75,4618	(—102,9120)	
yz	SO 49°57'51"	8,5774	(— 6,5672)	(— 5,5175)	(— 71,9495)	69,0443	(—103,0415) *	
z(D)	SW 10°19' 1"	1,2602		0,2436	(— 1,3382)	(— 71,7059)	68,6061	сравн. выше *

Таблица координатъ детальной съемки 1888 и 1889 г.

Табл. 41.	Координаты.			Станы.	Координаты.		
	X	Y	Z		X	Y	Z
По 15 этажу отъ отвѣса (С') въ Сѣверной шахтѣ до отвѣса (J) въ Платоновскомъ гезенкѣ 15/16.							
(С')	80,3272	58,9434	— *	lm	31,9723	68,9480	(-95,1539)
(С')А	80,3211	61,6880	(-94,3497)	mk	26,3324	67,8329	(-95,1890)
Aa	74,5143	61,4886	(-94,5018)	К(Л) Раньше получено	25,7611	66,6199	(-95,1680) *
ac	67,5138	61,5321	(-93,4551)	(Л)	25,7604	66,6195	Для по 16 этажу *
cd	65,3096	61,5157	(-93,5259)	Разность	0,0007	0,0003	—
de	60,5136	61,4733	(-94,4256)	К(М) Раньше получено	25,4455	65,9800	(-95,1805) *
eg	55,0817	62,9491	(-94,5842)	(М)	25,4426	65,9815	Для по 16 этажу *
gh	50,6304	63,5230	(-94,6363)	Разность	0,0029	0,0015	—
hi	47,5635	64,5352	(-94,6137)	e	60,9136	61,4733	(-94,4256)
ik	42,2153	66,5339	(-95,0822)	ef	60,4703	63,1443	(-94,5848)
kl	36,7634	68,8663	(-95,0746)	—	—	—	—
По 15 этажу отъ отвѣса (J) въ Платоновскомъ до отвѣса (II) въ Макарьевскомъ гезенкѣ 15/16.							
K	26,3324	67,8329	(-95,1890)	ШЦ	(-35,9080)	72,5015	(-95,7060)
KP	17,6333	64,8287	(-95,1044)	ЩЪ	(-41,3219)	74,2417	(-95,5438)
PC	11,1731	66,7970	(-95,6336)	ЪЫ	(-45,0722)	72,7783	(-95,5814)
CT	5,4807	67,6991	(-95,0198)	ЮО	(-43,8046)	72,4633	(-95,3671)
TU	(-1,7809)	71,7273	(-95,1680) *	Ы(П) Раньше получено	(-44,5131)	71,5639	(-95,4555)
УФ	(-7,4738)	73,5632	(-95,2168)	(П)	(-44,5046)	71,5632	Для по 16 этажу *
ФХ	(-14,4700)	73,1684	(-95,4897)	Разность	0,0085	0,0007	—
XЦ	(-22,8831)	69,7087	(-95,2155)	(Л)	25,7607	66,6195	(-95,1680) *
ЦЧ	(-25,9301)	70,8870	(-95,3385)	(Л)П	24,0229	68,1835	(-87,5378)
ЧШ	(-27,6731)	71,6688	(-95,1777)	(Л)П	24,3781	68,8676	(-87,4748)

Табл. 41.	Координаты.			Станы.	Координаты.		
	X	Y	Z		X	Y	Z
По 16 этажу отъ Сѣверной шахты въ западъ.							
B	77,2101	65,8645	(-103,7863)	HI	115,3781	66,9673	(-102,7455)
BC	82,9905	64,8499	(-103,5938)	IK	121,1334	68,3349	(-102,8358)
CD	88,7644	62,9718	(-103,3963)	KL	123,9609	67,7797	(-102,7884)
DE	94,5539	62,6684	(-103,3909)	LM	126,5581	66,5328	(-102,6365)
EF	100,0993	64,7433	(-103,1814)	MN	131,5827	69,4704	(-102,2276)
FG	105,6722	65,4335	(-103,6211)	NO	136,6279	70,2300	(-101,9878)
GH	111,3404	66,5919	(-102,9196)	OP	142,6787	69,4142	(-101,7796)
По 15 этажу отъ Сѣверной шахты въ западъ и въ сѣверъ.							
A	80,3311	61,0680	(-94,3497)	AD	79,2828	64,8888	(-94,1781)
AB	86,1664	62,2765	(-94,4136)	DE	78,8754	68,8439	(-94,1824)
BC	90,6141	64,3792	(-94,5650)	—	—	—	—
По 14 этажу въ Сѣверной шахтѣ и отъ Сѣверной шахты въ западъ.							
A	79,7503	62,2304	(-87,2596)	N	141,3389	61,2316	(-86,1605)
A(β)	81,1414	59,0417	—	NT	141,3029	59,0606	(-85,5250)
(β)(α)	80,4091	59,3327	—	Q	150,6022	59,6303	(-85,9083)
(α)T	79,2173	59,1539	(-87,2596)	QU	149,3354	62,1649	(-85,9078)
(α)U	82,9924	60,2649	(-87,2596)	R	152,8922	61,0378	(-86,0129)
N	141,3389	61,2316	(-86,1605)	RS	155,7901	61,3735	(-86,1554)
NO	137,4451	63,3464	(-86,0981)	—	—	—	—
По 13 этажу у Угльшительныхъ гезенковъ.							
G	149,1465	53,7701	(-78,6364)	(A)	152,7194	59,9620	(-78,3142) *
GH	144,6908	57,5742	(-78,4252)	(A)C	151,5212	63,8991	(-78,0768) *
HI	141,1059	56,6781	(-78,3078)	CD	150,3322	67,8078	(-77,9367)
IK	136,2708	55,3651	(-78,1908)	(A)E	158,2024	60,6408	(-78,3093)

Табл. 41.	Координаты.			Стани.	Координаты.		
	X	Y	Z		X	Y	Z
KL	132,0874	56,4001	(-77,8999)	EF	163,8403	61,1339	(-78,1519)
LM	126,4412	56,5722	(-77,7433)	H	144,8908	57,5742	(-78,4252)
(B)	153,4750	60,6398	(-78,3193) *	H(O)	142,2346	57,1942	(-78,4586) *
(B)C	151,5212	63,8949	(-78,0768) *	H(P)	141,0576	56,9653	(-78,3786) *
Разработки 14 этажа у Утешительного гезенка.							
(O)	142,2346	57,1942	(-78,4586) *	(A)B	153,4765	60,7103	(-78,3206) *
(O)R	146,7701	58,5255	(-80,7101)	(P)	141,0576	56,9653	(-78,3786) *
RS	151,2885	58,5227	—	(P)Q	134,2679	56,1214	(-80,2619)
S(A)	152,7216	59,9792	— *	—	—	—	—
Разработки 15 этажа у Софийской ямки.							
c	67,3138	61,8531	—	b XIII	73,6873	62,3259	(-93,2990)
cb	70,8082	62,1437	(-93,3118)	XIII XIV	76,3255	61,1703	(-93,2232)
Разработки 15 этажа между Платоновским и Макарьевским гезенками.							
Ъ	(-41,3219)	74,2417	(-95,5438)	(1)(2)	(-40,3203)	71,9111	(-91,4769) *
Ъ(1)	(-41,4011)	72,4589	(-91,4686)	Ъ(2)	(-40,3257)	71,9117	(-91,4823) *
(1)(3)	(-40,2226)	70,2200	(-90,5946) *	(2)(3)	(-40,9247)	70,2204	(-90,6956) *
(3)(4)	(-33,4489)	70,2068	(-90,4329)	(7)(8)	(-15,1545)	69,4086	(-91,3742)
(4)(5)	(-32,9663)	67,6686	(-90,2736)	(11)(13)	1,0159	70,2374	(-92,0233) *
(5)(6)	(-23,4811)	68,9409	(-89,9453)	(11)(14)	6,3979	66,9657	(-91,8720)
(6)(7)	(-15,2568)	71,0421	(-90,6474)	(14)(15)	11,3894	67,7959	(-91,7918)
(7)(9)	(- 8,9633)	71,5042	(-91,2782)	(12)(13)	1,0155	70,2367	(-92,0233) *
(9)(10)	(- 1,0617)	69,8705	(-91,1700)	(12)У	(- 1,8039)	71,7191	(-95,1670) *
(10)(11)	1,4076	68,6475	(-92,0035)	(13)У	(- 1,8041)	71,7201	(-95,1670) *
(11)(12)	(- 0,6277)	70,4520	(-92,0346)	Равьше получено У	(- 1,7806)	71,7273	(-95,1680) *

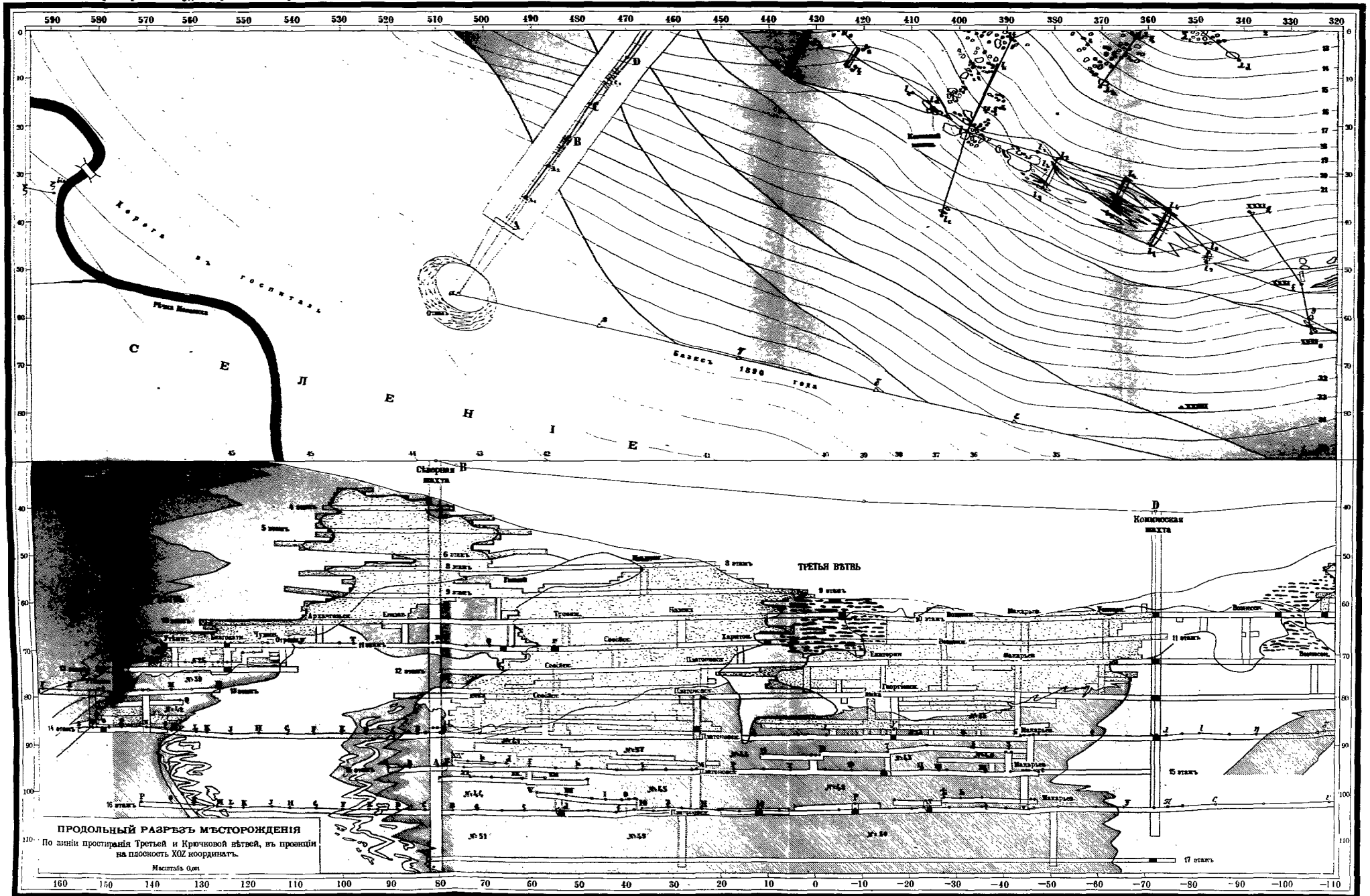
Табл. 41.	Координаты.			Станы.	Координаты.		
	X	Y	Z		X	Y	Z
<b>Разработки 16 этажа между Сѣверной шахтой и Платоновскимъ гезенкомъ.</b>							
(f)	60,479	63,1443	(-91,3318)	i	28,3382	70,6312	(-103,2662)
(f)IX	62,0737	62,3071	(-96,9012)	iθ	31,3315	71,7056	(-103,0029)
IX X	63,4238	63,0483	(-96,6807)	ЭЮ	36,8221	72,7872	(-103,5004)
X XI	73,1807	63,9129	(-96,6173)	ЮЯ	38,5333	72,0779	(-101,1916) *
XI XII	79,6170	62,8888	(-96,7200)	Яθ	39,5783	71,8127	(-101,2247) *
(f)VII	57,3253	63,6116	(-96,6532)	Юθ	39,5811	71,8121	(-101,2247) *
VII VIII	48,4385	65,6833	(-97,1312)	θЯ	38,3571	72,0774	(-101,1916) *
d	53,5378	63,8293	(-103,6728)	ЯV	41,1239	70,8545	(-101,2369) *
d VI	54,2402	63,2863	(-103,1911)	θV	41,1289	70,8550	(-101,2378) *
V	41,1289	70,8550	(-101,2378) *	II III	52,9001	66,7683	(-100,4457)
V I	44,5929	69,5567	(-101,2508)	III IV	54,5273	68,9380	(-100,2649)
I II	47,4774	68,6133	(-101,2269)	IV V	58,8008	69,6585	(-99,8441)
<b>Разработки 16 этажа между Платоновскимъ и Макарьевскимъ гезенгами.</b>							
m	11,9061	70,6524	(-103,5634)	m, m <sub>0</sub>	5,8343	75,5297	(-103,2457)
mm <sub>x</sub>	12,2238	72,5470	(-103,2403)	m, m <sub>w</sub>	19,8086	72,2669	(-103,2316)
p	(-8,3322)	72,7728	(-103,1970)	p, p <sub>0</sub>	(-13,4407)	76,0505	(-102,0907)
pp <sub>x</sub>	(-8,2835)	76,4725	(-102,6473)	p, p <sub>w</sub>	(-4,3413)	77,1886	(-102,6797)
r	(-24,2885)	73,9106	(-102,5033)	v	(-45,2718)	73,440	(-103,3729)
rr <sub>x</sub>	(-23,1948)	76,7027	(-101,5057)	v v <sub>w</sub>	(-45,6615)	76,0358	(-101,2913)
r <sub>x</sub> r <sub>w</sub>	(-16,6219)	74,5698	(-101,2732)	v <sub>w</sub> t <sub>s</sub>	(-35,2235)	75,1766	(-100,9522)
v	(-45,2718)	73,4403	(-103,3729)	t, Б	(-30,8723)	75,0255	(-101,0314)
v v <sub>x</sub>	(-46,2532)	77,8308	(-103,2494)	Б Б	(-27,1451)	75,1833	(-100,9162)
v v <sub>0</sub>	(-46,4295)	76,1352	—	—	—	—	—

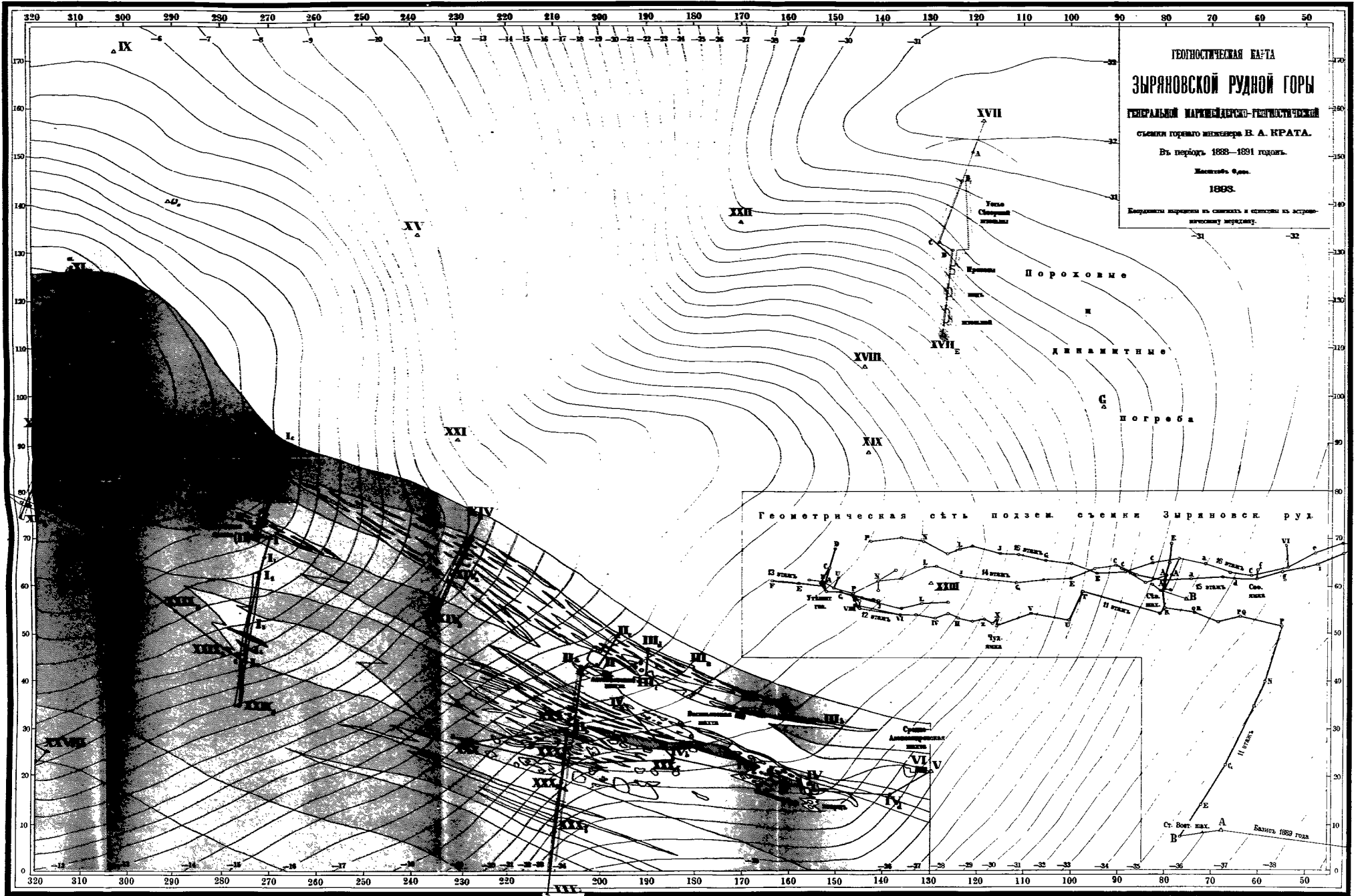
*(Окончание въ следующей книгѣ).*



Геологическая карта Заряновской Рудной горы. Соч. В. А. Крата. 1893 г. Лист 1-й.





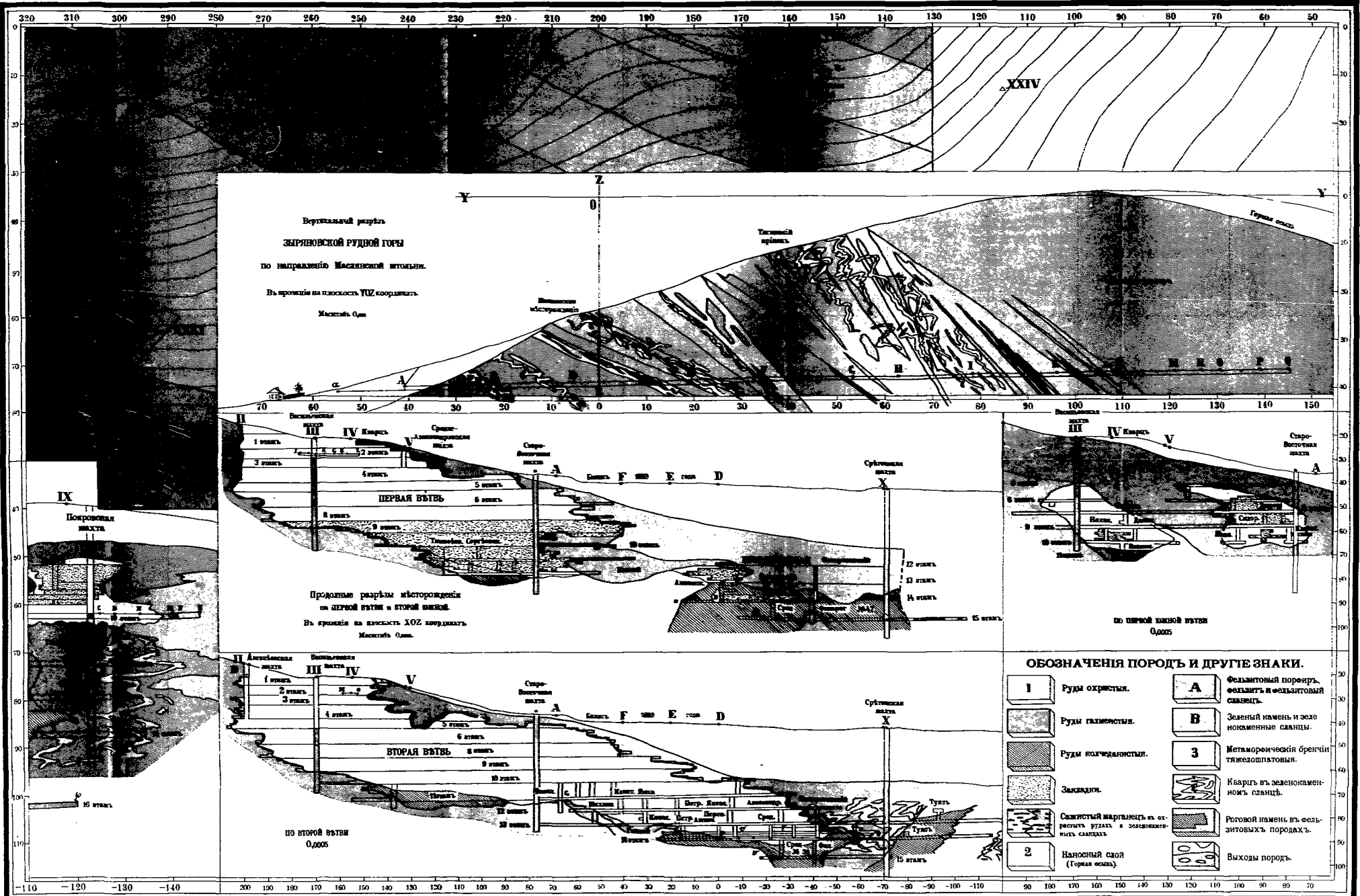


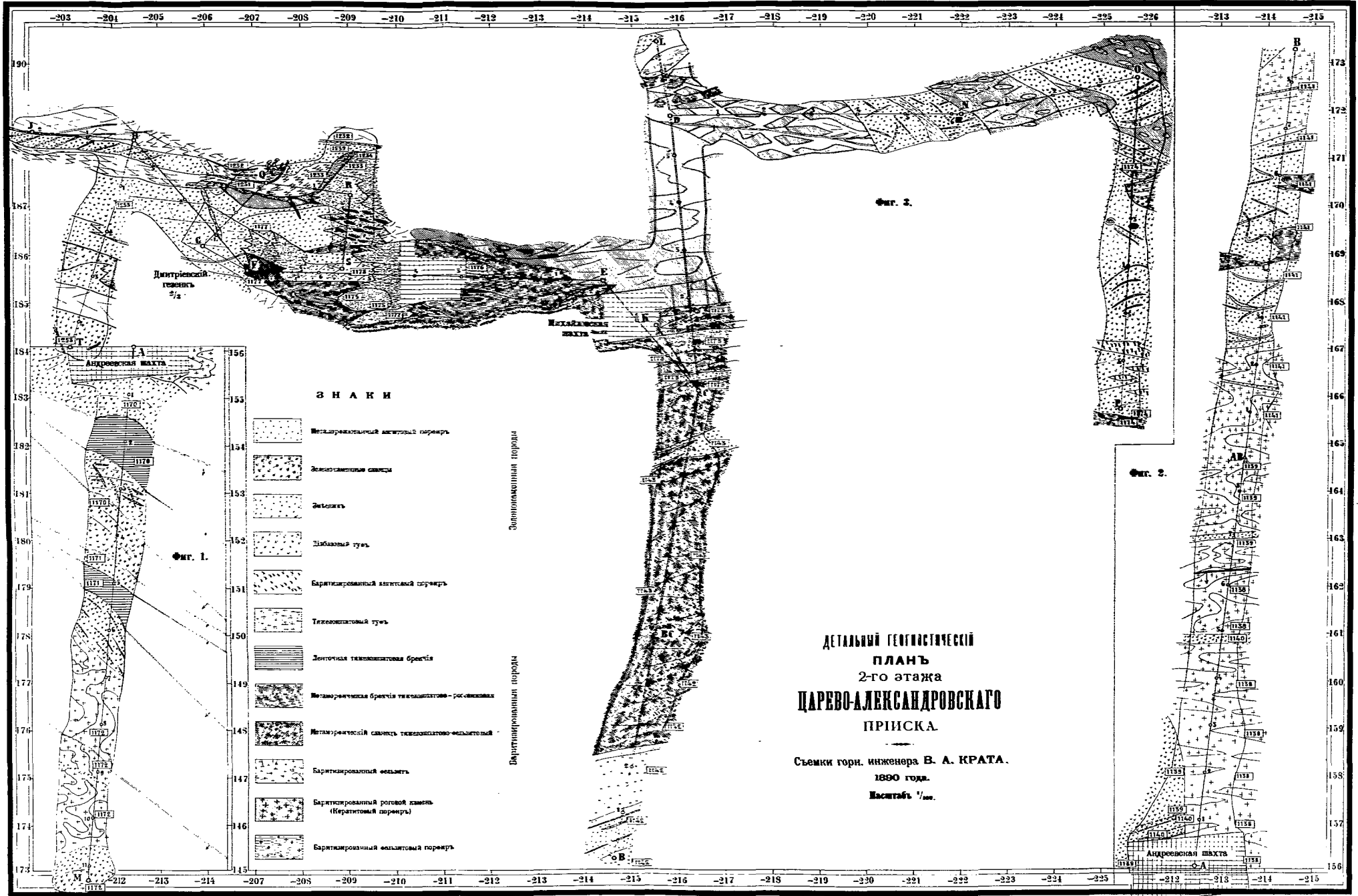
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
**ЗЫРЯНОВСКОЙ РУДНОЙ ГОРЫ**  
 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ МАРШЕРЪ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
 СЪЕМКИ ГОРНОГО ИНЖЕНЕРА В. А. КРАТА.  
 Въ периодъ 1888—1891 годовъ.  
 Масштабъ 1:50,000.  
 1893.  
 Исправленныя поправки въ сравненіи съ картою изъ астрономическому измеренію.

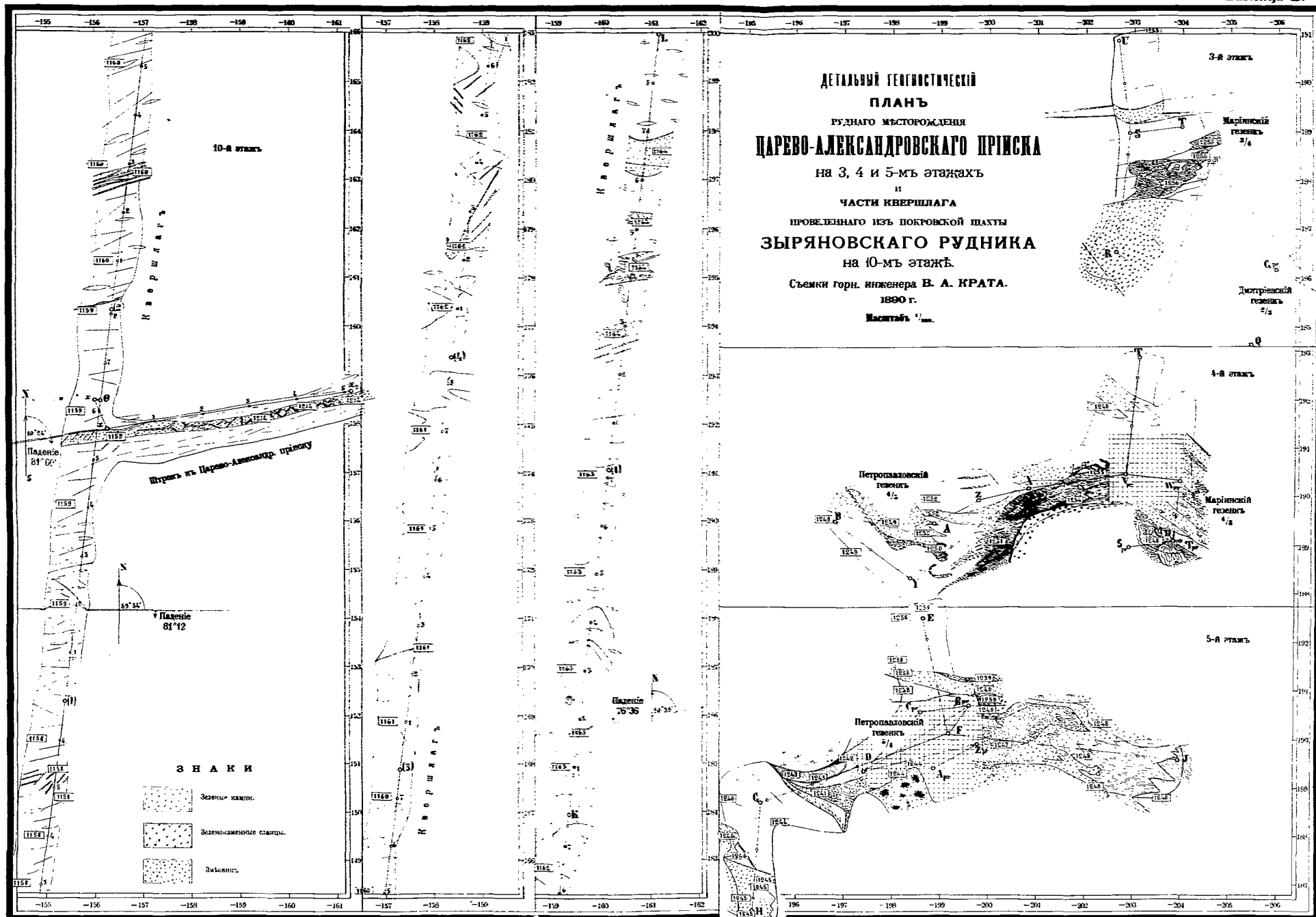
Геометрическая сеть подзем. съемки Зыряновск. руд.

I ствѣтъ A, B, C, D, E, F  
 II ствѣтъ G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z  
 III ствѣтъ  
 IV ствѣтъ  
 V ствѣтъ  
 VI ствѣтъ

Ст. Вост. макс. A  
 Базисъ 1880 года B  
 Ст. Зап. макс. C







# МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.

---

## Ч А С Т Ъ   Х П И I.

**ПОДЗЕМНАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ВЪ ЗЫРЯНОВСКОМЪ РУДНИКѢ, ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКѢ И МАСЛЯНСКОЙ ШТОЛЬВѢ ВЪ ПЕРИОДЪ 1888—1891 Г.Г. (ОКОНЧАНИЕ).**

---

СЪ ПРИЛОЖЕНИЕМЪ ЧЕТЫРЕХЪ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ.

---

СОЧИНЕНІЕ ГОРНАГО ИНЖЕНЕРА

**В. А. К Р А Т А.**

---

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія А. Бенке, Новый переулочъ, у Синяго моста, д. № 2.  
1894.

Дозволено цензуров, С.-Петербургъ, 19 Января 1894 г.

# **МАРШЕЙДЕРСКАЯ ПРАКТИКА.**

---

**СОБРАНИЕ СТАТЕЙ**

**ИЗЪ МАРШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ АВТОРА**

**ВЪ АЛТАЙСКОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГѢ.**



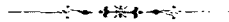


## ЧЕРТЕЖИ.

Къ XIII части приложены:

Планы подземной генеральной геометрической съемки Зырянского рудника и Царево-Александровскаго прииска въ масштабѣ  $\frac{1}{500}$ :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| <i>Табл. I</i> — Крючковой вѣтви                   | } Зырянскаго рудника |
| <i>Табл. II</i> — Третьей вѣтви                    |                      |
| <i>Табл. III</i> — восточной оконечности           |                      |
| <i>Табл. IV</i> — Царево-Александровскаго прииска. |                      |



## ПОДЗЕМНАЯ ГЕНЕРАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ВЪ ЗЫРЯНОВСКОМЪ РУДНИКЪ, ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКЪ И МАСЛЯНСКОЙ ШТОЛЬНЪ ВЪ ПЕРИОДЪ 1888—1891 Г.Г.

### ОКОНЧАНІЕ.

Съемка 1890 и 1891 годовъ, составляя непосредственное продолженіе съемки двухъ предшествовавшихъ лѣтъ, имѣла вмѣстѣ съ тѣмъ цѣлью рѣшеніе нѣкоторыхъ вопросовъ относительно Царево-Александровскаго прииска и Маслянской штольни, поставленныхъ мнѣ задачей. Поэтому, отказавшись отъ желанія представить по возможности цѣльную картину Зырянскаго рудника, пришлось разбросить работы на довольно значительномъ протяженіи, на которомъ всѣ съемки не могли быть исполнены съ достаточною степенью подробности во всѣхъ частяхъ мѣсторожденія.

Именно, цѣлью съемки этихъ годовъ поставлено было рѣшеніе слѣдующихъ задачъ:

- 1) Составляетъ ли мѣсторожденіе Царево-Александровскаго прииска самостоятельное мѣсторожденіе или же сбросъ Зырянскаго мѣсторожденія?
- 2) Какія развѣдочныя работы должны быть въ немъ заданы для скорѣйшаго достиженія успѣха?
- 3) Гдѣ нужно задать соединительный штрекъ, чтобы, ведя его встрѣчными забоями изъ Покровскаго квершлага десятаго этажа Зырянскаго рудника и изъ Царево-Александровскаго прииска, достигнуть слуска воды изъ прииска въ Покровскую шахту Зырянскаго рудника?
- 4) Составляетъ ли мѣсторожденіе, встрѣченное въ Маслянской штольнѣ, продолженіе Зырянскаго мѣсторожденія или же ему параллельное?
- 5) Какія работы нужно заложить для его дальнѣйшей развѣдки?
- 6) Пересѣкаетъ ли Маслянская штольня ланію простиранія Зырянскаго мѣсторожденія или нѣтъ и каково отношеніе ея къ работамъ Зырянскаго рудника?
- 7) Продолжается ли Зырянское мѣсторожденіе далѣе на западъ, и если нѣтъ, то какимъ образомъ оно преобразуется?
- 8) Въ какомъ мѣстѣ на 16 этажѣ Зырянскаго рудника нужно задать забой чтобы, ведя его вверхъ, идти на встрѣчу забоямъ, которымъ углубляется Покровская шахта съ 14 этажа?

Для рѣшенія всѣхъ этихъ вопросовъ понадобилось разобрать и разчистить Маслянскую штольню и отлить воду изъ Царево-Александровскаго прииска; затѣмъ произвести триангуляцію, которая связывала бы точки на поверхности Зырянов

скаго рудника съ точками на поверхности Царево-Александровскаго прииска и въ устьи Маслянской штольни; наконецъ, отъ этой триангуляціи пойти подземной гесметрической и геогностической съемками по Царево-Александровскому прииску, работамъ Покровской шахты и по Маслянской штольнѣ, а детальной поверхностной съемкой по поверхности Рудной горы, и такъ какъ на этой поверхности количество естественныхъ выходовъ горнокаменныхъ породъ было недостаточно, а проведенные въ прежнее время разрѣзы успѣли обвалиться и зарости травой, то понадобилось, кромѣ того, провести много искусственныхъ разрѣзовъ и снять ихъ детально. Также для проектированія встрѣчнаго забоя Покровской шахты понадобилось въ самомъ Зыряновскомъ рудникѣ продолжить съемку отъ Коминской шахты въ востокъ подъ Покровскую.

Всѣ исполненныя съемки изложимъ послѣдовательно и опять начнемъ съ нивелированія; затѣмъ рассмотримъ: измѣреніе горизонтальныхъ угловъ, измѣреніе длинъ становъ, вычисленіе треугольниковъ связокъ, вычисленіе ориентированія, вычисленіе простираній становъ и, наконецъ, вычисленіе координатъ точекъ.

## 1890 годъ.

**Нивелированіе нивелиромъ Штампфера, штангами и висячими рейками Борхерса по Покровской шахтѣ и проведенному изъ нея на 10 этажѣ квершлагъ. — 31 Августа.**

Такъ какъ квершлагъ, проведенный изъ Покровской шахты на 10 этажѣ Зыряновскаго рудника, прошелъ въ сѣверъ далеко за Царево-Александровскій приискъ \*), то, само собою понятно, изъ какаго бы мѣста Царево-Александровскаго прииска мы не вели бы на него штрекъ, если этотъ штрекъ будетъ заложенъ на одномъ горизонтѣ съ квершлагомъ, обѣ работы должны будутъ между собою пересѣчься. Такимъ образомъ, задача наша о проектированіи выработки, которая, будучи проведена изъ Царево-Александровскаго прииска, вышла бы на квершлагъ 10 этажа, сводится къ нивелированію. Именно, опредѣливъ высоты постоянныхъ точекъ въ потолкахъ подземныхъ выработокъ Царево-Александровскаго прииска и высоты всѣхъ пунктовъ Покровскаго квершлага, надо выбрать въ Царево-Александровскомъ приискѣ такой горизонтъ, высота котораго одинакова съ высотой соотвѣтствующей части Покровскаго квершлага. Тогда, ведя на означенномъ горизонтѣ штрекъ по направленію къ Покровскому квершлагу, взаимное соединеніе обѣихъ выработокъ будетъ достигнуто.

Такъ какъ положеніе и высота точки IX лохштейна, лежащаго на отвалѣ Покровской шахты\*\*), были уже опредѣлены раньше изъ триангуляціи и тригонометрическаго нивелированія диевной поверхности рудника, то съ этой точки и начато было нивелированіе. Оно исполнено участками, такъ же, какъ и въ Старо-Восточной шахтѣ. Такъ какъ до горизонта 10 этажа всѣ выработки, выходящія на шахту, заложены камнемъ, и потому недоступны, то понадобилось выбрать первый участокъ до самаго квершлага 10 этажа: что же касается дальнѣйшаго измѣ-

\*) Сравни VII часть *Маршейдерской практики*, чертежъ Табл. 11.

\*\*) См. приложенный здѣсь чертежъ табл. III, фиг. 3.

ренія остальной части шахты, то оно было отложено до слѣдующаго раза. Имѣя ограниченное количество прутьевъ Борхерса и желая измѣрить первый участокъ однимъ станомъ, первую точку и взять не въ брусѣяхъ, поддерживающихъ на- шахтные блоки, какъ обыкновенно, а въ полу, прикрывающемъ устье шахты. Именно, въ этомъ полу надъ однимъ изъ угловъ шахты просверлено было отверстіе для прохода штанги и затѣмъ, по пропускѣ ея, подъ верхній край штанги подло- женъ стальной цилиндрокъ, служащій при теодолитѣ отверткой. Чтобы верхній край этого цилиндрика пришелся бы вровень съ верхнею поверхностью пола, въ этомъ послѣднемъ углублена бороздка.

И такъ, обѣ точки перваго стана нивелированія, именно, точка IX лохштейна и точка A надъ шахтой, устроены были въ почвѣ. Поэтому нивелированіе его исполнено, какъ на поверхности, при помощи стоячихъ реекъ. Именно, устано- вивъ одну изъ реекъ надъ отверстіемъ лохштейна IX, а другую надъ дырой A, въ промежуткѣ поставленъ нивелиръ на деревянномъ треножномъ штативѣ и взяты отсчеты на обѣихъ рейкахъ: взглядъ впередъ на A и взглядъ назадъ на IX.

Второй станъ взять между точкою A надъ шахтой и точкою D въ штрекѣ, соединяющемъ квершлагъ 10 этажа съ шахтой \*). Именно, подвѣсивъ въ A штангу Борхерса длиною въ 23 сажени, къ нижнему концу ея прицѣплена висячая рейка съ цѣлью, а другая висячая рейка подвѣшена къ точкѣ D штрека. Нивелиръ же установленъ между ними на распоркѣ въ точкѣ C. Взявъ отсчеты на обѣихъ рейкахъ и прибавивъ къ отсчету на задней рейкѣ 23 сажени, по разности обѣихъ отсчетовъ найдемъ превышеніе точки A надъ шахтой относительно точки D въ штрекѣ.

Дальнѣйшее нивелированіе по штреку CDEF и квершлагу FGHKL \*\*), а также по штреку MN и квершлагу FMO исполнено, какъ обыкновенно, по висячимъ рейкамъ.

Желая при измѣреніяхъ, по крайней мѣрѣ, ближайшихъ къ шахтѣ становъ, могущихъ имѣть вліяніе на сбійку, достигнуть большей степени точности, я дѣлалъ отсчеты на рейкахъ по 4 раза, а именно:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1) до переложенія  | } уровня. |
| 2) по переложеніи  |           |
| По переложеніи трубы въ гвѣздахъ концами въ обратныя стороны |           |
| 3) до переложенія  | } уровня. |
| 4) по переложеніи  |           |

Но такъ какъ вскорѣ обазалось, что и до и по переложеніи уровня полу- чаются одни и тѣ же отсчеты на рейкахъ, такъ что уровень нужно считать вполне вѣрнымъ, то въ слѣдующихъ станахъ я оговорился только двумя наблюденіями до и по переложеніи трубы, не обращая вниманіе на положеніе стоящаго на ней уровня.

Результаты всѣхъ этихъ измѣреній приведены въ слѣдующей таблицѣ. Въ ней разность высотъ для перваго стана взята со знакомъ минусъ, такъ какъ обѣ точки этого стана были взяты не въ потолкѣ, а въ почвѣ. Дойдя до точки J квершлага, дальнѣйшее нивелированіе пришлось пріостановить по недостатку воздуха. Поддер- живать огонь сдѣлалось невозможнымъ и блѣнды потухли.

\*) См. тотъ же чертежъ фиг. 1 и 2, высота — 120 до — 130.

\*\*) Послѣдній см. на чертежахъ табл. II и III въ VII части Марки. трасс.

По Покровской шахте съ поверхности и до 10 этажа.

ТАБЛИЦА 1.	До перележенья трубы.		По перележенья трубы.		Средня раз- ности высотъ. Сажени.
	До перележе- ния урвня.	По перележе- нии урвня.	До перележе- ния урвня.	По перележе- нии урвня.	
	I	II	I	II	
В.в. — (А)	0,5540	0,5535	0,5525	0,5520	
В.п. — IX	0,5040	0,5040	0,5020	0,5020	
	(— 0,0500)	(— 0,0495)	(— 0,0505)	(— 0,0500)	(— 0,0500)
В.в. — D	0,2+0,4454	0,2+0,4453	0,2+0,4441	0,2+0,4452	
В.п. — (А)	23,0+0,5419	23,0+0,5422	23,0+0,5411	23,0+0,5411	
	(— 22,8965)	(— 22,8969)	(— 22,8970)	(— 22,8959)	(— 22,8965)

Примечаніе. Здѣсь 0,2 означаетъ длину наставка.

На 10 этажъ.

ТАБЛИЦА 2.	Отсчеты		Средня разности высотъ.	10-й этажъ.	Отсчеты		Средня разности высотъ.
	До переле- женья урвня.	По переле- женья урвня.			До переле- женья урвня.	По переле- женья урвня.	
	I	II			I	II	
В.в.—С	0,4454	0,4454		В.в.—J	0,2+0,2289	0,2+0,2299	
В.п.—D	0,2+0,3911	0,2+0,3911		В.п.—H	0,2842	0,2857	
	(— 0,1457)	(— 0,1457)	(— 0,1457)		+0,1447	+0,1442	+0,1444
В.в.—E	0,3612	0,3607		В.в.—M	0,3819		
В.п.—D	0,2+0,2265	0,2+0,2261		В.п.—F	0,2363		
	(— 0,0653)	(— 0,0654)	(— 0,0653)		+0,1456	—	+0,1456
В.в.—F	0,3684	0,3713		В.в.—N	0,3938		
В.п.—E	0,2647	0,2676		В.п.—M	0,1234		
	+0,1037	+0,1037	+0,1037		+0,2704	—	+0,2704
В.в.—G	0,2+0,4783	0,2+0,4783		В.в.—O	0,5412		
В.п.—F	0,1950	0,1950		В.п.—M	0,2240		
	+0,4833	+0,4833	+0,4833		+0,3172	—	+0,3172
В.в.—H	0,2+0,1662	0,2+0,1654					
В.п.—G	0,2361	0,2353					
	+0,1301	+0,1301	+0,1301				

Примечаніе. Въ послѣднихъ трехъ ставалъ отсчеты взяты по одному разу.

**Нивелирование теми же инструментами по Андреевской шахтѣ и второму этажу Царев-Александровскаго прииска.—7 Сентября.**

Первый станъ взятъ между лохштейномъ VIII на отвалѣ Андреевской шахты и точкою А, устроенной въ одной изъ балокъ надъ шахтой \*). На лохштейнѣ поставлена стоячая нивелировочная рейка, а въ точкѣ А надъ шахтой повѣшена штанга Борхерса длиною 1,5 сажени и къ нижнему крюку ея висячая рейка съ цѣлью. Нивелиръ установленъ въ срединѣ на деревянномъ треножномъ штативѣ.

Второй станъ взятъ между той же точкою А и точкою В въ квершлагѣ, соединяющемъ Михайловскую и Андреевскую шахты. Въ А повѣшена штанга длиною 9,5 сажень и къ нижнему концу ея висячая рейка съ цѣлью, а другая рейка въ В.

Дальнѣйшее нивелирование до Михайловской шахты и отъ нея въ западъ мимо Дмитриевскаго гезенка исполнено какъ обыкновенно. Результаты помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

ТАБЛИЦА. 3.	Отсчеты.		Средняя разности высоты.	Царев- Александровскій приискъ.	Отсчеты.		Средняя разности высоты.	
	До переложения уровня. I	По переложении уровня. II			До переложения уровня. I	По переложении уровня. II		
В.в.—(А)	1,5+0,3374	1,5+0,3374		В.в.—Е	0,4797	0,4797		
В.н.—VIII	0,3135	0,3140		В.н.—С	0,3899	0,3907		
	+2,1509	+2,1514	+2,1511			+0,0898	+0,0890	+0,0894
В.в.—В	0,2845	0,2845		В.в.—F	0,4049	0,4049		
В.н.—(А)	9,5+0,5253	9,5+0,5245		В.н.—Е	0,3689	0,3682		
	(-9,7408)	(-9,7400)	(-9,7404)			+0,0360	+0,0367	+0,0363
В.в.—С	0,2386	0,2382		В.в.—J	0,2963			
В.н.—В	0,4158	0,4150		В.н.—F	0,3944			
	(-0,1772)	(-0,1768)	(-0,1770)			(-0,0981)	—	(-0,0981)
В.в.—D	0,3931	0,3923						
В.н.—С	0,3907	0,3899						
	+0,0024	+0,0024	+0,0024					

**Нивелирование нивелиромъ въ Ново-Восточномъ квершлагѣ на 15 этажѣ.—19 Сентября.**

Съ тѣхъ поръ, какъ въ Зыряновскомъ рудникѣ была открыта Третья вѣтвь, на разныхъ этажахъ для соединенія ея со Второю, Первою и Южною вѣтвями были проведены квершлагы. Такъ какъ на 13, 14 и 15 этажахъ эти квершлагы

\*) См. VII часть *Маркшейд. практ. табл. III. фиг. 2.*

идуть мимо Ново-Восточной шахты, то въ своемъ описаніи я ихъ называю Ново-Восточными квершлагами. Они служатъ частью для спуска воды съ Третьей вѣтви къ Срѣтенской и Старо-Восточной шахтамъ, частью же для доставленія къ Ново-Восточной шахтѣ руды, какъ съ Третьей вѣтви отъ Георгіевскаго гезенка, такъ и со Второй и Первой вѣтвей отъ Срединнаго и Анненскаго гезенка.

Намѣреваясь вслѣдъ за съемкой Третьей вѣтви перейти къ геоностиче-ской съемкѣ этихъ квершлаговъ, а за ними Второй, Первой и Южной вѣтвей, я устроилъ по квершлагу 15 этажа нѣсколько постоянныхъ точекъ:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\varepsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$ ,  $\theta$  и пронивелировалъ ихъ, идя отъ точки X Третьей вѣтви по висячимъ рейкамъ, какъ обыкновенно въ штрекахъ \*).

Результаты помѣщены въ слѣдующей таблицѣ въ сокращенномъ видѣ.

Таблица	Разности высотъ.			Станы.	Разности высотъ.		
	I	II	Среднія разности высотъ.		I	II	Среднія разности высотъ.
X $\alpha$	0,2069	0,2076	+ 0,2072	$\delta\varepsilon$	0,0622	0,0620	+ 0,0621
$\alpha\beta$	(-0,3250)	(-0,3246)	(-0,3248)	$\varepsilon\zeta$	(-0,0701)	(-0,0702)	(-0,0701)
$\beta\gamma$	0,0516	0,0507	+ 0,0511	$\zeta\eta$	(-0,2452)	(-0,2457)	(-0,2454)
$\gamma\delta$	(-0,1155)	(-0,1162)	(-0,1158)	$\eta\theta$	0,0258	0,0260	+ 0,0259

НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОМЪ НА 14 ЭТАЖѢ ОТЪ ПЛАТОНОВСКАГО ГЕЗЕНКА ДО НОВО-ВОСТОЧНОЙ ШАХТЫ. — 19 СЕНТЯБРЯ.

Такъ какъ 19 и 21 Юня 1889 г. 12, 13, 14, 15 и 16 этажи были пронивелированы черезъ Платоновскіе гезенки, то я воспользовался точками I и 3 этого нивелированія для привязки. Изъ нихъ точка I находится надъ Платоновскимъ гезенкомъ <sup>14</sup>/<sub>15</sub>, а точка 3 противъ Платоновскаго гезенка—обѣ на 14 этажѣ. Отъ этихъ точекъ я пошелъ на востокъ до Георгіевскаго гезенка, а затѣмъ по квершлагу, соединяющему Третью и Вторую вѣтви, до Ново-Восточной шахты; по самой же шахтѣ нивелированія не было, такъ какъ въ немъ не предвидѣлось особой надобности: нивелированія по Старо-Восточной, Сѣверной и Покровской шахтамъ было вполне достаточно для связки поверхностной съемки съ подземной.

Въ штрекѣ, ведущемъ отъ Платоновскаго гезенка въ востокъ, устроены точки:  $\nu$ ,  $\lambda$  и  $\mu$  \*\*). Слѣдующая точка  $\nu$  устроена въ самомъ Георгіевскомъ гезенкѣ <sup>13</sup>/<sub>14</sub>, а за гезенкомъ точка  $\xi$ . Затѣмъ въ квершлагѣ, ведущемъ на Вторую вѣтвь, противъ самой Ново-Восточной шахты устроена точка  $\sigma$ .

По всемъ этимъ точкамъ нивелированіе исполнено какъ обыкновенно въ штрекахъ. Что же касается точки  $\nu$ , то такъ какъ она была устроена внутри гезенка

\*) См. чертежъ табл. II, долгота — 15.

\*\*\*) См. чертежъ табл. II, долгота 25 до—10.

въ висячей стѣнѣ его довольно высоко надъ почвой, а штангъ Борхерса съ собою не было, то горизонтъ этой точки пониженъ искусственно при помощи шнурочка. Для этого висячая рейка въ точкѣ  $\gamma$  подвѣшена была не непосредственно къ винту, ввернутому во втулокъ, а черезъ посредство шелкового шнурочка такой длины, чтобы цѣль, спущенная до нижняго конца висячей рейки, пришлась бы выше луча зрѣнія, проходящаго черезъ горизонтально направленную трубу нивелира. Затѣмъ нивелированіе исполнено какъ обыкновенно. Но такъ какъ длина шнурочка не опредѣлялась, то полученныя разности высотъ станوں  $\mu$  и  $\xi$  выражаютъ пониженія точекъ  $\mu$  и  $\xi$  не относительно самой точки  $\gamma$ , а относительно ея проэція на горизонтъ нижняго конца шнурочка. Поэтому въ слѣдующемъ ниже спискѣ разностей высотъ вмѣсто  $\gamma$  поставлено  $\gamma_{pr}$ , что значитъ проэція  $\gamma$  \*).

Получено:

Таблица	Разности высотъ.			Станъ.	Разности высотъ.		
	I	II	Средняя разность высотъ.		I	II	Средняя разность высотъ.
13	(-0,1218)	(-0,1213)	(-0,1215)	$\lambda\mu$	+0,1885	+0,1887	+0,1886
33	(-0,1439)	(-0,1445)	(-0,1442)	$\mu\gamma_{pr}$	(-0,2154)	(-0,2158)	(-0,2156)
22	+0,1121	+0,1120	+0,1120	$\gamma_{pr}\xi$	(-0,2136)	(-0,2135)	(-0,2135)
21	(-0,0659)	(-0,0660)	(-0,0659)	$\xi\sigma$	(-0,0137)	(-0,0139)	(-0,0138)

При этомъ отсчеты были:

	I.	II.
на рейкѣ $\mu$	0,2 + 0,4051	0,2 + 0,4045
" " $\gamma$	x + 0,3897	x + 0,3887
" " $\gamma$	x + 0,4673	x + 0,4702
" " $\xi$	0,2537	0,2567

\*) Чтобы возможно было въ случаѣ надобности опредѣлить длину шнурочка, онъ подвѣшивался слѣдующимъ образомъ: сложивъ его вдвое и связавъ оба конца между собою, одна петля продѣвалась черезъ ушко винта цѣстояннѣйшей точки и черезъ другую петлю. Тогда, припаянувъ шнурокъ, къ нему подвѣшивалась висячая рейка. Если бы мы пожелали измѣрить длину шнурочка въ такомъ натянутомъ состояніи, то нужно было бы снять его съ точки  $\gamma$ , подвѣсить къ одной изъ ближайшихъ болѣе вѣзкихъ точекъ  $\mu$  или  $\xi$ , не трогая нивелира съ мѣста, и затѣмъ, прицѣпивъ къ шнурочку висячую рейку, взять отсчетъ. Разность его отъ раньше полученнаго отсчета, когда рейка висѣла безъ посредства шнурочка, дастъ длину послѣдняго.

Но такъ какъ особой надобности знать высоту самой точки  $\gamma$  не имѣлось, то эта операція и не была продѣлана. Къ тому же причиною служилъ сильный холодъ и обильный притокъ воды съ потолка выработокъ въ этомъ мѣстѣ, заставлявшіе торопиться окончаніемъ работы.



Отсюда превышеніе точки  $\xi$  относительно точки  $\mu$  вычисляется:

$$(x + 0,3897 - 0,2 - 0,4051) + (0,2537 - x - 0,4673) = (-0,4290).$$

То-же самое получится, если сложим превышеніе  $v_{pr}$  относительно  $\mu$ , равное  $(-0,2154)$  съ превышеніемъ  $\xi$  относительно  $v_{pr}$ , равнымъ  $(-0,2136)$ .

Получаемъ:

$$(-0,2154 - 0,2136) = (-0,4290).$$

Слѣдовательно, длина шнурочка  $x$  на результаты нивелированія точекъ  $\xi$  и  $\mu$  не вліяетъ. Но само собою разумѣется, что величины  $(-0,2154)$  и  $(-0,2136)$  выражаютъ разности высотъ точекъ  $\mu$  и  $\xi$  не относительно самой точки  $\mu$ , а относительно ея проеціи  $v_{pr}$ .

НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОМЪ ОТЪ НОВО-ВОСТОЧНОЙ ДО СРЪТЕНСКОЙ  
ШАХТЫ ПО 14 ЭТАЖУ. — 28 СЕНТЯБРЯ.

Точка этого нивелированія изображены на *табл. II*, долгота — 5 до — 50. По передоженіи трубы концами въ обратныя стороны уровень ставился въ прежнемъ положеніи, слѣдовательно относительно трубы въ обратномъ. Такимъ образомъ одновременно уничтожалась погрѣшность и отъ невѣрности уровня и отъ несовершенной параллельности оптической оси трубы къ ея геометрической оси.

Въ точкѣ  $\sigma$  потолокъ штрека подобранъ. Поэтому здѣсь понадобилось рейку наставить наставку въ 0,2 сажени длины.

Результаты этого нивелированія приведены сокращенно въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица б.	Разности высотъ.		Средніа разности высотъ.	Стамы.	Разности высотъ.		Средніа разности высотъ.
	I.	II.			I.	II.	
$\sigma\pi$	$\dagger 0,0927$	$\dagger 0,0927$	$\dagger 0,0927$	$\chi\zeta$	$(-0,0827)$	$(-0,0827)$	$(-0,0827)$
$\pi\rho$	$(-0,0006)$	$(-0,0005)$	$(-0,0005)$	$\zeta\omega$	$\dagger 0,1275$	$\dagger 0,1275$	$\dagger 0,1275$
$\rho\zeta$	$\dagger 0,0674$	$\dagger 0,0674$	$\dagger 0,0674$	$\omega\Delta$	$(-0,1552)$	$(-0,1556)$	$(-0,1554)$
$\zeta\tau$	$(-0,1682)$	$(-0,1679)$	$(-0,1680)$	$\Delta\Theta$	$\dagger 0,2019$	$\dagger 0,2019$	$\dagger 0,2019$
$\tau\omega$	$\dagger 0,2669$	$\dagger 0,2666$	$\dagger 0,2667$	$\Theta\Xi$	$(-0,0354)$	$(-0,0352)$	$(-0,0353)$
$\omega\varphi$	$(-0,1917)$	$(-0,1912)$	$(-0,1914)$	$\Xi\zeta$	$(-0,0735)$	$(-0,0735)$	$(-0,0735)$
$\varphi\chi$	$(-0,0594)$	$(-0,0590)$	$(-0,0592)$	$\zeta\Sigma$	$(-0,0476)$	$(-0,0479)$	$(-0,0477)$

НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОМЪ И ВИСЯЧИМИ РЕЙКАМИ ПО 15 ЭТАЖУ ОТЪ  
СРЕДНЯГО ГЕЗЕНКА ДО СРЪТЕНСКОЙ ШАХТЫ. — 29 СЕНТЯБРЯ.

Здѣсь было исполнено только нивелированіе; горизонтальные же углы и разстоянія между точками я не успѣлъ измѣрить. Поэтому точки этого нивелированія не нанесены на планъ. Результаты же получены слѣдующіе.

Таблица 7.	Разности высотъ.		Среднія разности высотъ.	Ставы.	Разности высотъ.		Среднія разности высотъ.
	I.	II.			I.	II.	
ДА	+0,2934	+0,2935	+0,2934	ЕЖ	(-0,3220)	(-0,3221)	(-0,3220)
Лс	(-0,2116)	(-0,2115)	(-0,2115)	ЖЗ	+0,0029	+0,0033	+0,0031
ЛВ	(-0,0280)	(-0,0282)	(-0,0281)	ЗИ	+0,1209	+0,1208	+0,1208
ВГ	+0,0445	+0,0444	+0,0444	ИП	(-0,1720)	(-0,1719)	(-0,1719)
ГД	(-0,1523)	(-0,1526)	(-0,1524)	ІБ	(-0,0993)	(-0,0989)	(-0,0991)
ДЕ	(-0,0600)	(-0,0596)	(-0,0598)	КІ	+0,2939	+0,2948	+0,2943

Здѣсь точка  $\theta$  постоянная точка въ концѣ Ново-Восточнаго квершлага \*).

НИВЕЛЛИРОВАНИЕ НИВЕЛЛИРОМЪ НА 3, 4 И 5 ЭТАЖАХЪ ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКАГО ПРИСКА И ВЪ СОЕДИНЯЮЩИХЪ ЭТИ ЭТАЖИ ГЕЗЕНКАХЪ: ДМИТРИЕВСКОМЪ, МАРИНСКОМЪ И ПЕТРОПАВЛОВСКОМЪ.— 13, 25 И 26 Октября.

Изъ числа этихъ гезенковъ только Дмитріевскій имѣеть вертикальное положеніе; прочіе же два проведены наклонно. Поэтому только въ Дмитріевскомъ гезенкѣ можно было обойтись однимъ станомъ; въ прочихъ же двухъ надо было образовать по два стана. Для этой цѣли я воспользовался полками, устроенными въ нихъ на срединѣ высоты, противъ заработокъ, служащихъ для помѣщенія водолеевъ. Именно, такъ какъ гезенки имѣють положеніе наклонное, то въ нихъ установлено по два вертикальные стана насосовъ. Для помѣщенія рычага и водолеевъ отъ нижняго стана въ стѣнѣ задѣлана заработка, а противъ почвы заработки устроены въ гезенкѣ полокъ.

Первый станъ \*\*) взятъ между точкой  $F$ , находящейся на второмъ этажѣ надъ Дмитріевскимъ гезенкомъ и точкой  $Q$ , находящейся на третьемъ этажѣ въ проходѣ отъ Дмитріевского къ Маринскому гезенку. Точка стоянія взята въ самомъ Дмитріевскомъ гезенкѣ подъ точкою  $G$  втораго этажа. При этомъ на точку  $Q$  третьяго этажа повѣшена висячая рейка съ цѣлью, а въ точкѣ  $F$  штанга Борхера длиной  $6\frac{1}{2}$  сажень съ другою висячею рейкою.

Станы  $QR$  и  $RT$  на третьемъ этажѣ пронивелированы какъ обыкновенно въ штрехахъ. При этомъ при нивелированіи послѣдній изъ нихъ инструментомъ стоялъ въ точкѣ  $S$ .

Для раздѣленія Маринскаго гезенка на два стана въ висячей стѣнѣ его нѣсколько выше полка для водолеевъ устроены постоянныя точки  $V$  и  $W$ . Равнымъ образомъ въ Петропавловскомъ гезенкѣ устроены точки  $B$  и  $C$  и кромѣ того еще третья точка  $D$  въ заработкѣ.

При измѣреніи перваго стана Маринскаго гезенка взглядомъ впередъ служила точка  $V$  на полуэтажѣ, а взглядомъ назадъ точка  $T$  на третьемъ этажѣ. Въ первой

\*) См. чертежъ табл. II, дозгота—15.

\*\*) См. чертежъ табл. IV, фиг. 2.

изъ нихъ подвѣшена висячая рейка, а во второй штанга длиною 4 сажени съ висячею рейкою на нижнемъ концѣ.

При измѣреніи второго стана изгладомъ впередъ служила висячая рейка въ точкѣ *X* на 4-омъ этажѣ, а изгладомъ назадъ штанга Борхерса съ висячею рейкою въ точкѣ *V*.

Станъ *XU* на 4 этажѣ промѣренъ какъ обыкновенно висячими рейками; равнымъ образомъ станы *YA* и *YZ*. При этомъ точкою стоянія для послѣднихъ двухъ становъ служила точка *X*.

При измѣреніи первого стана Петропавловскаго гезенка изгладомъ впередъ служила точка *B* на полуэтажѣ (въ ней висячая рейка), точка стоянія была взята въ *D*, а изгладомъ назадъ служила точка *Z* на 4-омъ этажѣ (въ ней трехсаженная штанга и висячая рейка). На всякій случай здѣсь сдѣлано еще второе измѣреніе между тою же точкою *Z* четвертаго этажа и точкою *C* на полуэтажѣ. Для этого понадобилось только висячую рейку съ точки *B* перенести на точку *C*; что же касается штанги и нивеллвра, то эти инструменты оставались на мѣстѣ.

При измѣреніи второго стана взяты: для изглада впередъ точка *F* на 5 этажѣ, а для изглада назадъ точка *B* на полуэтажѣ. Въ послѣдней повѣшена была штанга въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сажени длины.

Наконецъ, станъ *FH* на 5 этажѣ измѣренъ какъ обыкновенно.

Помѣщаемая таблица поясняетъ эти измѣренія и даетъ конечные результаты.

Таблица 8.	Разности высотъ.		Станы.	Разности высотъ.	
	I.	II.		I.	II.
Со 2 на 3 этажъ			На 4 этажѣ		
В.в. — Q	0,4163	0,4169	В.в. — A	0,2374	0,2374
В.н. — (F)	6,5+0,1268	6,5+0,1274	В.н. — Y	0,4111	0,4111
	(-6,2105)	(-6,2105)		(-0,1737)	(-0,1737)
На 3 этажѣ	(-6,2105)		На 4 этажѣ	(-0,1737)	
В.в. — R	0,3919	0,3918	В.в. — (Z)	0,4517	0,4517
В.н. — Q	0,3503	0,3505	В.н. — Y	0,4111	0,4111
	+0,0416	+0,0413		+0,0406	+0,0406
На 3 этажѣ	-0,0414		Съ 4 на 5 этажъ	+0,0406	
В.в. — (T)	0,2275	0,2275	В.в. — (B)	0,3163	0,3163
В.н. — R	0,2891	0,2893	В.н. — (Z)	3,0+0,4226	3,0+0,4226
	(-0,0616)	(-0,0615)		(-3,1063)	(-3,1063)
Съ 3 на 4 этажъ	(-0,0617)		Съ 4 на 5 этажъ	(-3,1063)	
В.в. — (V)	0,4146	0,4142	В.в. — (C)	0,2275	0,2275
В.н. — (T)	0,2+4,0+0,3356	0,2+4,0+0,3355	В.н. — (Z)	3,0+0,4226	3,0+0,4226
	(-4,1210)	(-4,1213)		(-3,1951)	(-3,1951)
	(-4,1211)			(-3,1951)	

Стамы.	Разности высотъ.		Стамы.	Разности высотъ.	
	I.	II.		I.	II.
Съ 3 на 4 этажѣ			Съ 4 на 5 этажѣ		
В.в. — X	0,4157	0,4163	В.в. — F	0,1727	0,1725
В.п. — (V)	0,2+3,0+0,1098	0,2+3,0+0,1106	В.п. — (B)	2,5+0,5146	2,5+0,5143
	(-2,8941)	(-2,8943)		(-2,8419)	(-2,8418)
	(-2,8942)			(-2,8418)	
На 4 этажѣ			На 5 этажѣ		
В.в. — Y	0,3824	0,3819	В.в. — H	0,4617	0,4617
В.п. — X	0,3536	0,3531	В.п. — F	0,1257	0,1257
	+0,0288	+0,0288		+0,3360	+0,3360
	+0,0288			+0,3360	

Сводъ результатовъ нивелированія по Покровской шахтѣ и квершлагу 10 этажа Зырянскаго рудника, а также по Андреевской шахтѣ, 2, 3, 4 и 5 этажамъ Царево-Александровскаго прииска.

Чтобы узнать, на какомъ горизонтѣ относительно работъ Царево-Александровскаго прииска лежитъ квершлагъ 10 этажа Зырянскаго рудника, нужно взять суммы всѣхъ разностей высотъ нивелированія,

1) идя отъ лохштейна IX \*) черезъ Покровскую шахту по штреку и квершлагу 10 этажа до точки J и

2) идя отъ лохштейна IX до лохштейна VIII, находящагося на отвалѣ Андреевской шахты Царево-Александровскаго прииска, по самой шахтѣ, по квершлагу, ведущему къ Михайловской шахтѣ, по штреку, ведущему къ Дмитріевскому гезенку, по самому гезенку на третій этажъ, по третьему этажу, по Маринскому гезенку, по четвертому этажу, по Петропавловскому гезенку и по 5 этажу до самой точки H.

Та и другая алгебраическія суммы, какъ выражающія положенія точки J квершлага и точки H пятаго этажа Царево-Александровскаго прииска относительно лохштейна I, находящагося на отвалѣ Павловской шахты, будутъ съ отрицательными знаками. Поэтому та изъ двухъ точекъ окажется ниже, для которой получится большая абсолютная величина. Беря на самомъ дѣлѣ суммы тѣхъ и другихъ разностей, находимъ:

\*) См. VII часть чертежъ табл. III, фиг. 2.

Таблица 9.	Стань.	Разности высотъ.	Горизонты.	Стань.	Разности высотъ.
По поверхности	IX (A)	(-0,0500)	По поверхности	IX VIII	+4,9017
По Покровской шахтѣ . . .	(A) D	(-22,8965)	По Андреевской шахтѣ . . .	VIII (Δ)	+2,1511
По 10 этажу .	D E	(-0,0653)	(A) B	(-9,7404)	
	E F	+0,1037	По 2 этажу .	B C	(-0,1770)
	F G	+0,4833	C E	+0,0894	
	G H	+0,1301	E (F)	+0,0363	
	H J	+0,1444	По Дмитріевскому гезенку	(F) Q	(-6,2105)
Сумма . .	IX J	(-22,1503)	По 3 этажу . .	Q R	+0,0414
			R (T)	(-0,0617)	
			По Маринскому гезенку . . .	(T) (V)	(-4,1211)
			(V) X	(-2,8942)	
			По 4 этажу . .	X Y	+0,0288
			Y (Z)	+0,0106	
			По Петропавловскому гезенку	(Z) (B)	(-3,1063)
			(B) F	(-2,8418)	
			На 5 этажѣ . .	F H	+0,3360
			Сумма . .	IX H	(-21,5276)

Отсюда разность высотъ обѣихъ точекъ

$$H_J - H_H = -22,1503 + 21,5276 = 0,6227 \text{ сажени.}$$

Слѣдовательно, точка *H* пятаго этажа Царево-Александровскаго прииска лежитъ на 0,6227 сажени выше точки *J* Покровскаго жершлага Зыряновскаго рудника. Поэтому, если мы проведемъ изъ означенной точки на квершлагъ 10 этажа штрекъ и если паденіе этого штрека на всемъ его протяженіи не превиситъ 0,6227 сажени, то онъ

1) встрѣтитъ квершлагъ 10 этажа и

2) по нему будетъ возможенъ стокъ воды изъ Царево-Александровскаго прииска въ Покровскую шахту Зыряновскаго рудника.

Ниже мы вычислимъ длину, направленіе и наклоненіе проектируемаго штрека. Изъ приложеннаго къ сей статьѣ чертежа табл. IV ясно видно, что проектируемый штрекъ долженъ быть направленъ не на точку *J*, а на точку *K* квершлага.

## 1891 годъ.

Въ этомъ году мнѣ было задано въ штрекѣ, проведенномъ на 16 этажѣ нзъ Комисской шахты въ востокъ подъ Покровскую шахту, назначить мѣсто для веденія Покровской шахты встрѣчными забоями сверху внизъ и снизу вверхъ \*). Такъ какъ для полнаго рѣшенія этой задачи потребно было опредѣлить и длину сбойки, кромѣ того, такъ какъ желательно было воспользоваться этимъ случаемъ для повѣрки общей съемки рудника, то я предпринялъ попутно съ сею работою

Нивелированіе нивелиромъ остальной части Покровской шахты съ 10 до 14 этажа. — 17 Мая.

Чтобы связать эту работу съ прошлогодней съемкой, она начата отъ прошлогоднихъ постоянныхъ точекъ *C* и *D*, находящихся въ потолкѣ штрека отъ Покровской шахты въ востокъ. Пронивелировавъ станъ между этими точками, получено:  $DC = (-0,1456)$ . Въ прошломъ году получено:

$DC = (-0,1457)$ . Поэтому можно было предполагать, что съ прошлаго года положеніе точекъ *C* и *D* не измѣнилось и что отъ нихъ можно продолжать съемку далѣе.

Чтобы устроить въ самой шахтѣ двѣ точки какъ для цѣлей сбойки, такъ и для нивелированія, нѣсколько выше потолка 10 этажа поперекъ шахты прибита горбина и въ нее ввернуто два винта. Такимъ образомъ получены двѣ потеряныя точки (α) и (β).

Изъ нихъ точка (α) служила какъ для цѣлей сбойки, такъ и для нивелированія, а точка (β) только для сбоекъ.

Первый станъ, какъ мы говорили уже, былъ измѣренъ между точками *C* и *D*.

Второй станъ взятъ между точкою (α) въ шахтѣ (взглядъ впередъ) и тою же точкою *C* въ штрекѣ (взглядъ назадъ). Оба стана пронивелированы висячими рейками и нивелиромъ какъ обыкновенно въ штрекахъ, причемъ вслѣдствіе большой разности высотъ какъ въ томъ, такъ и въ другомъ станѣ, въ точкахъ *D* и (α) понадобилось удлинить висячую рейку при помощи наставка въ 0,2 сажени длины.

Третій станъ взятъ между точкою *Z* на 13 этажѣ, устроенной въ квершлагѣ отъ Покровской шахты въ югъ, и тою же точкою (α) въ самой шахтѣ на 10 этажѣ. При этомъ въ точку *Z* повѣшена висячая рейка съ цѣлью, а въ точку α: наставка длиною 0,2 сажени, штанга длиною 17 сажень и висячая рейка съ цѣлью. Нивелиръ стоялъ на 13 этажѣ между ними.

Чтобы имѣть на этомъ горизонтѣ еще одну постоянную точку съ извѣстной высотой, кромѣ стана (α) *Z* здѣсь устроенъ и пронивелированъ еще станъ *Z*ψ между точкою *Z* и другою такою же точкою ψ въ томъ же квершлагѣ на 13 этажѣ. Такимъ образомъ полученъ четвертый станъ. Вмѣстѣ съ этимъ нивелированіе было перенесено на горизонтъ 13 этажа.

Точка (α) десятаго этажа для нивелированія уже больше была не нужна, и понадобилось вмѣсто нея устроить внутри шахты новую точку на горизонтѣ потолка

\*) См. чертежъ Табл. III, фиг. 3.

13 этажа, а штангу спустить ниже. Называя эту новую точку через (x), нужно было определить ее высоту относительно точки Z. Для этого в ней подвешена была височая рейка с наставкомъ, а в точкѣ Z другая височая рейка. Нивелированіемъ стана Z(x) высота точки (x) опредѣлилась относительно высоты точки Z. Затѣмъ можно было идти далѣе.

Подвѣсивъ въ (x): наставку, штангу длиною въ 9 сажень и височую рейку, а въ точкѣ γ на 14 этажѣ другую височую рейку, между ними установивъ нивелиръ и взята разность высотъ. Такимъ образомъ получены шестой станъ нивелированія, посредствомъ котораго опредѣлилась высота точки γ на 14 этажѣ.

Но чтобы имѣть на этомъ горизонтѣ высоту еще одной точки, здѣсь проинвентированы крокъ того станъ γδ.

Результаты всѣхъ измѣреній помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица №.	Разности высотъ.		Станы.	Разности высотъ.	
	I.	II.		I.	II.
На 10 этажѣ			На 13 этажѣ		
В.в. — С	0,4884	0,4876	В.в. — (x)	0,2+1,0+0,1387	0,2+1,0+0,1402
В.н. — D	0,2+0,4335	0,2+0,4337	В.н. — Z	0,3764	0,3778
	(-0,1451)	(-0,1461)		+0,9623	+0,9624
	(-0,1456)		Съ 13 на 14 эт.	+0,9623	
На 10 этажѣ			В.в. — γ	0,5686	0,5675
В.в. — (x)	0,2+0,4968	0,2+0,4968	В.н. — (x')	0,2+9,0+0,2503	0,2+9,0+0,2494
В.н. — С	0,5763	0,5763		(-8,8817)	(-8,8819)
	+0,1205	+0,1205	На 14 этажѣ	(-8,8818)	
Съ 10 на 13 эт.	+0,1205		В.в. — δ	0,5136	0,5136
В.в. — Z	0,3801	0,3801	В.н. — γ	0,2+0,4353	0,2+0,4353
В.н. — (x)	0,2+17,0+0,6701	0,2+17,0+0,6701		(-0,1217)	(-0,1217)
	(-16,8900)	(-16,8900)		(-0,1217)	
На 13 этажѣ	(-16,8900)				
В.в. — φ	0,5358	0,5358			
В.н. — Z	0,2476	0,2468			
	+0,2882	+0,2890			
	+0,2886				

И такъ, мы измѣрили Покровскую шахту тремя участками, а именно:

Въ 1890 году.

Первый участок IX C отъ лохштейна IX до точки C на 10 этажѣ.

Въ 1891 году.

Второй участок CI отъ точки C на 10 этажѣ до точки I на 13 этажѣ.

Третій участок Iγ отъ точки γ на 13 этажѣ до точки γ на 14 этажѣ.

Длина каждаго изъ этихъ участковъ и полная глубина шахты вычисляются:

Первый участокъ:

$$H_1 = IX(A) \div (A)D \div DC = - 0,0500 - 22,8965 - 0,1456 = - 23,0921 \text{ саж.}$$

Второй участокъ:

$$H_2 = C(x) \div (x)I = 0,1205 - 16,8900 = - 16,7695 \text{ саж.}$$

Третій участокъ:

$$H_3 = \gamma(x') \div (x') \gamma = 0,9623 - 8,8818 = - 7,9195 \text{ саж.}$$

Полная глубина шахты:

до 10 этажа . . . . .	23,0921 сажень.
до 13 „ . . . . .	39,8616 „
до 14 „ . . . . .	47,7811 „

Относительно употреблявшагося при этомъ измѣреніи наставка длиною 0,2 сажени нужно сказать слѣдующее. Это, придуманное мною, дополнение къ висячимъ рейкамъ и штангамъ Борхера удобно и даже необходимо при нивелированіи какъ въ горизонтальныхъ выработкахъ при помощи висячихъ реекъ, такъ и въ вертикальныхъ выработкахъ при помощи штангъ. Кромѣ главной цѣли, и именно удлиненія висячей рейки, подвѣшенной къ болѣе высокой точкѣ стана, цѣль наставка, особенно при измѣреніи шахтъ и гезенковъ, та, чтобы избѣгнуть неудобство зацѣпленія штанги, а иногда и висячей рейки о точку въ случаѣ тѣсныхъ или тѣмъ либо стѣсненныхъ выработокъ. Примѣненіе его въ послѣднемъ случаѣ обуславливается тѣмъ, что крючокъ короткаго наставка всегда легче зацѣпъ за проушину винта постоянной точки, чѣмъ крючокъ висячей рейки или верхняго сустава штанги. Затѣмъ уже, когда наставка подвѣшенъ къ точкѣ, легко подвѣсить къ нему и висячую рейку или висячую штангу.

НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОМЪ ПО 14 ЭТАЖУ ОТЪ ПОКРОВСКОЙ ШАХТЫ КЪ КОЖИССКОЙ.— 18 МАЯ.

Работа эта составляла продолженіе предыдущей работы. Она исполнена съ тѣми же цѣлями: во первыхъ, для опредѣленія величины сбойки Покровской шахты, во вторыхъ, для достиженія повѣрки всего нивелированія рудника. Станы, сюда отво



снѣдены, изображены на табл. III, фиг. 1 и 2, а полученные результаты помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица II.	I.	II.	Средняя раз- ности высотъ. Сажень.	14 этажъ.	I.	II.	Средняя раз- ности высотъ. Сажень.
$\delta z$	(-0,4575)	(-0,4580)	(-0,4577)	$\delta z$	+0,1038	+0,1038	+0,1038
$\varepsilon z$	(-0,0628)	(-0,0624)	(-0,0626)	$\varepsilon z$	(-0,0535)	(-0,0535)	(-0,0535)
$\zeta z$	(-0,1965)	(-0,1969)	(-0,1967)	$\zeta z$	(-0,3871)	(-0,3875)	(-0,3873)
$\eta \theta$	+0,0004	+0,0006	+0,0005	$\eta \theta$	+0,1008	+0,1012	+0,1010

**НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОВАТЬ И ВСЯЧИМИ РЕЙКАМИ ПО 16 ЭТАЖУ ОТЪ КОММИССКОЙ ШАХТЫ ВЪ ВОСТОКЪ. — 3 ЮНЯ.**

Для пересѣченія линіи простиранія Покровской вѣтви на горизонтѣ 16 этажа изъ Коммисской шахты былъ веденъ квершлагъ  $zpr$ , а затѣмъ, по встрѣчѣ съ кварцевымъ прожилкомъ изъ этого квершлага штрекъ  $pxr$  по линіи простиранія вѣтви, направляя его подъ Покровскую шахту \*). Изъ конца этого штрека и нужно было задать забой кверху на встрѣчу забую шедшему съ 14 на 16 этажъ. Нужно было опредѣлить, дошелъ ли штрекъ до шахты, и если дошелъ, то въ какомъ мѣстѣ нужно поставить встрѣчный забой; если же еще не дошелъ, то въ какомъ направленіи и на какую длину нужно его продолжить. Наконецъ, какъ мы говорили уже, нужно было опредѣлить и вертикальное разстояніе между обоими забоями. Для послѣдней дѣли я исполнилъ нивелированіе, идя отъ Коммисской шахты сначала въ сѣверъ, а потомъ въ востокъ. Но чтобы связать это нивелированіе съ нивелированіемъ прошлаго года, оно начато не отъ самой Коммисской шахты, а отъ позавчерашнихъ точекъ  $x$ ,  $y$  и  $z$ , находящихся въ штрекѣ, не доходя до шахты. Получено:

	1889 г.	1891 г.	Разница
$xy$	+0,0335	+0,0303	+0,0032
$yz$	(-0,1295)	(-0,1320)	+0,0025

Такая большая разница отъ результатовъ съемки 1889 года произошла вслѣдствіе того, что винты во втулкахъ, забытыхъ въ забурки постоянныхъ точекъ, съ того времени были вывернуты и пришлось вмѣсто нихъ въ оставшіяся дыры ввернуть новыя \*\*).

\*) См. черезъ Табл. III.

\*\*) Пользуясь этимъ случаемъ, нужно сказать нѣсколько словъ о винтахъ, употребившихся мною для отмѣтки постоянныхъ точекъ. Такъ какъ эти винты изготовлялись изъ красной мѣди, то, представляя нѣкоторую цѣнность, служили предметомъ похищенія работавшими въ рудникѣ рабочими. Присмотра за рабочими во время самаго производства работъ не имѣется. Такъ называемые нарядчики заняты почти исключительно пріемомъ и задачею работы, а потому являются въ рудникъ только передъ началомъ или окончаніемъ ея.

Дальнейшіе результаты этого нивелированія приведены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 12.	I.	II.	Среднія разности высотъ.	16 этажъ.	I.	II.	Среднія разности высотъ.
z <sub>1</sub>	+0,1316	+0,1317	+0,1316	z <sub>1</sub>	+0,2468	+0,2471	+0,2469
z <sub>2</sub>	+0,3272	+0,3269	+0,3270	z <sub>2</sub>	+0,4049	+0,4050	+0,4049
z <sub>3</sub>	+0,2475	+0,2476	+0,2475	z <sub>3</sub>	+0,2426	+0,2429	+0,2427

Чтобы повѣрить, не было ли сдѣлано при этомъ нивелированіи какой либо грубой ошибки, 20 Іюня во время измѣренія длинъ тѣхъ же становъ были попутно промѣрены и разстоянія отъ концовъ становъ до постоянныхъ точекъ. Полученные результаты приведены во взаимномъ сравненіи съ результатами отъ нивелированія.

Таблица 13.	Разности высотъ.			16 этажъ.	Разности высотъ.		
	По шнуру.	По висачикъ рейкамъ.	Разница между ними.		По шнуру.	По висачикъ рейкамъ.	Разница между ними.
z <sub>1</sub>	+0,1304	+0,1316	+0,0012	z <sub>1</sub>	+0,2375	+0,2469	+0,0094
z <sub>2</sub>	+0,3248	+0,3270	+0,0022	z <sub>2</sub>	+0,3931	+0,4049	+0,0118
z <sub>3</sub>	+0,2293	+0,2475	+0,0182	z <sub>3</sub>	+0,2381	+0,2427	+0,0046
				Итого	+1,5532	+1,6006	+0,0474

Изъ нихъ слѣдуетъ, что при нивелированіи по шнуру разности высотъ получаются меньше дѣйствительныхъ, и это зависитъ отъ того, что уголъ наклоненія, измѣряемый по шнуру при помощи висачаго полукруга, вслѣдствіе прогиба шнура всегда получается меньше дѣйствительнаго и разница возрастаетъ съ увеличеніемъ степени наклоненія шнура, уменьшеніемъ степени его натянутости и увеличеніемъ вѣса полукруга \*).

Желая по возможности скрыть отъ взора рабочихъ винты постоянныхъ точекъ, я ихъ копилъ пламенемъ свѣчи. Среди чернаго пятна на потолкѣ выработкѣ закопченный винтъ мало примѣтенъ. Но если постоянная точка пришлась въ морозъ мѣстѣ, то копоть современемъ смывается и тогда винтъ снова обнаруживается. Кроме того, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ постоянно стоятъ рабочіе, трудно скрыть отъ ихъ взора винты постоянныхъ точекъ.

Если мѣсто, гдѣ нужно устроить точку, закрѣплено крѣпью, то на время съемки крѣзь разбирается и затѣмъ, по минованіи надобности, снова ставится на мѣсто. Тогда постоянная точка можетъ быть удобно скрыта. Наиболее надежнымъ мѣстомъ для устройства точекъ представляются возвышенія потолковъ, если до нихъ нельзя достать рукой, такъ какъ рабочіе врядъ ли рѣшатся подстраиваться для такой неблагонамѣренной дѣлн. Самою же лучшею гарантіею сохраненія постоянныхъ точекъ служить устройство возможно большаго числа ихъ. Поэтому почти всѣ точки я устраивалъ постоянными.

\*) Сравни статью *Г. Тиме* въ „Горномъ Журналѣ“ 1872 г., № 5—6, стр. 293.

### Повѣрка.

Такъ какъ сумма разностей высотъ всѣхъ становъ нивелированія по шнуру должна равняться суммѣ вертикальныхъ проэкцій всѣхъ шнуровъ — разстояніе отъ начальной точки нивелированія до шнура + разстояніе отъ конечной точки нивелированія до шнура, то сдѣлаемъ эту повѣрку. Получаемъ:

$$\begin{aligned} \Sigma h &= 0,1364 + 0,2618 + 0,0324 + 0,1339 + 0,1478 + 0,1747 + 0,0982 \\ &+ 0,1039 + 0,0990 + 0,0612 + 0,0969 - 0,3470 + 0,554 = + 1,5532. \end{aligned}$$

$\begin{matrix} \overline{v_1} & \overline{v_2} & \overline{v_3} & \overline{v_4} & \overline{v_5} & \overline{v_6} & \overline{v_7} & \overline{v_8} & \overline{v_9} \\ \overline{v_{10}} & \overline{v_{11}} & \overline{v_{12}} & \overline{v_{13}} & (\overline{v_{14}}) & (\overline{v_{15}}) & \text{Сажень} \end{matrix}$

НИВЕЛИРОВАНИЕ НИВЕЛИРОМЪ ПО 14 ЭТАЖУ ОТЪ КОММИССКОЙ ШАХТЫ ДО МАКАРЬЕВСКАГО ГЕЗЕНКА, ПО МАКАРЬЕВСКОМУ ГЕЗЕНКУ <sup>14</sup>/<sub>15</sub> И ДАЛЕЕ ПО 15 ЭТАЖУ ДО МАКАРЬЕВСКАГО ГЕЗЕНКА <sup>15</sup>/<sub>16</sub>. — 15 Юня.

По прежнему въ точкѣ  $\gamma$ , находящейся подъ Георгіевскимъ гезенкомъ, рейка подвѣшена не непосредственно къ точкѣ, а при помощи шелкового шнурочка произвольной длины. Поэтому и здѣсь подъ  $\gamma$  нужно разумѣть не самую точку, а ея проэкцію \*).

При нивелированіи черезъ Макарьевскій гезенкъ <sup>14</sup>/<sub>15</sub> взглядомъ впередъ служила точка  $e$  на 15 этажѣ, а взглядомъ назадъ точка  $z$  на 14 этажѣ, расположенная надъ гезенкомъ \*\*). Въ первой изъ нихъ подвѣшена висичая рейка, а во второй: наставка въ 0,2 саж., штанга въ <sup>7</sup>/<sub>2</sub> саж. и висичая рейка.

Результаты этого нивелированія помѣщены въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 14.	I.	II.	Средняя разность высотъ. Сажень.	14 и 15 этажъ.	I.	II.	Средняя разность высотъ. Сажень.
По 14 этажу.							
ca	(-0,0042)	(-0,0046)	(-0,0049)	жv <sub>pr</sub>	+0,0388	+0,0388	+0,0388
aa <sup>bis</sup>	+0,0413	+0,0413	+0,0413	$\gamma$ <sub>pr</sub> <sup>a</sup>	+0,2034	+0,2022	+0,2028
a <sup>bis</sup> b	(-0,0692)	(-0,0696)	(-0,0694)	По Макарьевскому гезенку.			
бв	+0,0764	+0,0763	+0,0766	ge	(-7,9133)	(-7,9139)	(-7,9136)
вг	+0,0488	+0,0488	+0,0488	По 15 этажу.			
бж	+0,0719	+0,0719	+0,0719	eM	+0,3171	+0,3162	+0,3166

### Повѣрка.

Теперь повѣримъ результаты нивелированія, идя отъ точки  $z$  14-го этажа, находящейся между Платоновскимъ гезенками <sup>13</sup>/<sub>14</sub> и <sup>14</sup>/<sub>15</sub> по 14-му этажу мимо Георгіевскаго гезенка и до Макарьевскаго, затѣмъ по Макарьевскому гезенку <sup>14</sup>/<sub>15</sub>

\*) См. Табл. II, долгота — 15.

\*\*) См. Табл. III, долгота — 45.

на 15-й этажъ, по 15 этажу обратно до Платоновскаго гезенка и наконецъ по Платоновскому гезенку снова на 14-ый этажъ до той же точки З. Ясно, что суммы всѣхъ положительныхъ и всѣхъ отрицательныхъ разностей высотъ должны быть равны между собою. Разница выразитъ величину погрѣбности всего нивелированія. Получаемъ \*):

Таблица 15.	+	-	П у т ь.	Стань.	+	-	П у т ь.
Зз	—	0,1442	По 14 этажу отъ Платоновскаго до Георгіевскаго гезенка.	ЩНН	0,5283	—	Тоже.
zz	0,1120	—		ЩЧ	—	0,1808	
zλ	—	0,0659		ЩЦ	0,1430	—	
λμ	0,1886	—		ЦХ	—	0,2742	
μν	—	0,2028	По 14 этажу отъ Георгіевскаго до Макарьевскаго гезенка.	УФ	0,2729	—	По 15 этажу отъ Ново - Восточнаго квершлага до Платоновскаго гезенка 15/14.
νξ	—	0,0888		ФУ	0,0488	—	
ξб	—	0,0719		УТ	0,1482	—	
бв	0,0766	—		ТС	—	0,0198	
вг	0,0488	—	Съ 14 на 15 этажъ по Макарьевскому гезенку.	СР	—	0,0648	Съ 15 на 14 этажъ по Платоновскому гезенку.
гс	—	7,9136		РК	—	0,0846	
сд	0,3166	—	По 15 этажу отъ Макарьевскаго 14/15 до Макарьевскаго 15/16.	КІ	7,7153	—	По 14 этажу.
дѳ	—	0,2624		По 15 этажу отъ Макарьевскаго гезенка 15/16 до Ново-Восточнаго квершлага.	ІЗ	—	
ѳѳ	—	0,1622			9,5991	9,6075	Разница.
ѳщ	—	0,1622			<b>0,0084</b>		

НИВЕЛИРОВАНИЕ МАСЛЯНСКОЙ ШТОЛЬНЫ ПО ШНУРУ. СЪ 13 ПО 27 АВГУСТА 1890 Г.

Такъ какъ отъ этой работы не требовалось особенной точности, то она исполнена была по шнуру попутно при измѣреніи длинъ становъ вмѣстѣ съ детальной геогностической съемкой.

Первый станъ взятъ между точкою α лохштейна, лежащаго на отвалѣ штольни \*\*) и точкою А въ началѣ подземной части штольни въ ея потолкѣ. Такъ какъ натянуть шнуръ черезъ весь станъ нельзя было, то въ точкахъ α<sub>1</sub> и α<sub>2</sub> онъ разбитъ на три части и каждая часть промѣрена отдѣльно. Также и слѣдующіе станъ по причинѣ значительной длины ихъ посредствомъ промежуточныхъ распорокъ были разбиты на части и каждая часть измѣрялась какъ самостоятельный станъ.

Результаты нивелированія по штольнѣ приведены въ слѣдующей таблицѣ.

\*) См. чертежъ Табл. II, долгота 25 до — 50.

\*\*) См. XII часть Геогностическая карта, листъ 1-ый.

Таблица №.	Ставы.	Разности высоты. сажень.	Маслянк.- штольня.	Ставы.	Разности высоты. сажень.	Маслянк.- штольня.	Ставы.	Разности высоты. сажень.
Отвѣсъ	$\alpha \alpha_{pr}$	$\div 0,5350$		$E E_w$	$\div 0,0755$		$I, I_2$	$\div 0,0585$
Шнуръ	$\alpha_{pr} \alpha_1$	$\div 0,0828$	Отвѣсъ	$E E_{pr}$	$(-0,3370)$		$I_2 K_{pr}$	$\div 0,0770$
Шнуръ	$\alpha_1 \alpha_2$	$\div 0,1073$		$E_{pr}(E_o)_{pr}$	$(-0,0023)$	Отвѣсъ	$K_{pr} K$	$\div 0,4010$
Шнуръ	$\alpha_2 A_{pr}$	$\div 0,1036$	Отвѣсъ	$(E_o)_{pr} E_o$	$\div 0,3700$		$I K$	$\div 0,1768$
Отвѣсъ	$A_{pr} A$	$\div 0,3210$		$E E_o$	$\div 0,0307$	Отвѣсъ	$K K_{pr}$	$(-0,4010)$
	$\alpha A$	$\div 1,1497$	Отвѣсъ	$E E_{pr}$	$(-0,3350)$		$K_{pr} K_1$	$\div 0,0438$
Отвѣсъ	$A A_{pr}$	$(-0,3210)$		$E_{pr} E_1$	$\div 0,1519$		$K_1 K_2$	$\div 0,0742$
Шнуръ	$A_{pr} A_1$	$\div 0,0139$		$E_1 E_2$	$\div 0,1834$		$K_2 L_{pr}$	$\div 0,0950$
Шнуръ	$A_1 A_2$	$\div 0,0680$		$E_2 F$	$\div 0,1877$	Отвѣсъ	$L_{pr} L$	$\div 0,3370$
Шнуръ	$A_2 B_{pr}$	$\div 0,1257$	Отвѣсъ	$F_{pr} F$	$\div 0,4430$		$K L$	$\div 0,1490$
Отвѣсъ	$B_{pr} B$	$\div 0,4520$		$E F$	$\div 0,6310$	Отвѣсъ	$L L_{pr}$	$(-0,3360)$
	$A B$	$\div 0,3486$	Отвѣсъ	$F F_{pr}$	$(-0,4420)$		$L_{pr} L_1$	$\div 0,0758$
Отвѣсъ	$B B_{pr}$	$(-0,4500)$		$F_{pr} F_1$	$\div 0,1113$		$L_1 M_{pr}$	$\div 0,1290$
Шнуръ	$B_{pr} C_{pr}$	$\div 0,0576$		$F_1 F_2$	$\div 0,1106$	Отвѣсъ	$M_{pr} M$	$\div 0,3160$
Отвѣсъ	$C_{pr} C$	$\div 0,5690$		$F_2 F_3$	$\div 0,0393$		$L M$	$\div 0,1837$
	$B C$	$\div 0,1766$		$F_3 G_{pr}$	$\div 0,0551$	Отвѣсъ	$M M_{pr}$	$(-0,3130)$
Отвѣсъ	$C C_{pr}$	$(-0,5690)$	Отвѣсъ	$G_{pr} G$	$\div 0,3810$		$M_{pr} N_{pr}$	$(-0,0118)$
	$C_{pr} C_1$	$\div 0,0659$		$F G$	$\div 0,2553$	Отвѣсъ	$N_{pr} N$	$\div 0,3440$
	$C_1 D_{pr}$	$\div 0,1127$	Отвѣсъ	$G G_{pr}$	$(-0,3790)$		$M N$	$\div 0,0192$
Отвѣсъ	$D_{pr} D$	$\div 0,5716$		$G_{pr} G_1$	$\div 0,0337$	Отвѣсъ	$N N_{pr}$	$(-0,3440)$
	$C D$	$\div 0,1806$		$G_2 H_{pr}$	$\div 0,0740$		$N_{pr} O_{pr}$	$\div 0,0198$
Отвѣсъ	$D D_{pr}$	$(-0,5700)$	Отвѣсъ	$H_{pr} H$	$\div 0,3700$	Отвѣсъ	$O_{pr} O$	$\div 0,3370$
	$D_{pr} D_1$	$\div 0,1182$		$G H$	$\div 0,0987$		$N O$	$\div 0,0128$
	$D_1 D_2$	$\div 0,1623$	Отвѣсъ	$H H_{pr}$	$(-0,3670)$	Отвѣсъ	$O O_{pr}$	$(-0,3370)$
	$D_2 D_3$	$\div 0,2143$		$H_{pr} H_1$	$\div 0,1078$		$O_{pr} P_{pr}$	$\div 0,1580$
	$D_3 E_{pr}$	$\div 0,2470$		$H_1 H_2$	$\div 0,1162$	Отвѣсъ	$P_{pr} P$	$\div 0,3240$
Отвѣсъ	$E_{pr} E$	$\div 0,3390$		$H_2 I_{pr}$	$\div 0,1160$		$O P$	$\div 0,1450$
	$D E$	$\div 0,5108$	Отвѣсъ	$I_{pr} I$	$\div 0,4200$	Отвѣсъ	$P P_{pr}$	$(-0,3240)$
Отвѣсъ	$E E_{pr}$	$(-0,3370)$		$H I$	$\div 0,3930$		$P_{pr} Q_{pr}$	$(-0,0648)$
	$E_{pr}(E_w)_{pr}$	$(-0,0175)$	Отвѣсъ	$I I_{pr}$	$(-0,4170)$	Отвѣсъ	$Q_{pr} Q$	$\div 0,4660$
Отвѣсъ	$(E_w)_{pr} E_w$	$\div 0,4300$		$I_{pr} I_1$	$\div 0,0573$		$P Q$	$\div 0,0772$

Въ этой таблицѣ  $x_{pr}$ ,  $A_{pr}$ ,  $B_{pr}$ ,  $C_{pr}$  . . . . . означаютъ проэкции точекъ  $\alpha$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $C$  . . . . . на шнуръ.  $\alpha x_{pr}$ ,  $AA_{pr}$ ,  $BB_{pr}$  . . . . . означаютъ длины отвѣсовъ въ началѣ становъ;  $A_{pr}A$ ,  $B_{pr}B$ ,  $C_{pr}C$  . . . . . длины отвѣсовъ въ концахъ становъ.

$\alpha_1$  и  $\alpha_2$  потерянные точки, устроенныя на колышкахъ между  $\alpha$  и  $A$ ;  $A_1$  и  $A_2$  потерянные точки, устроенныя на распоркахъ между  $A$  и  $B$ ;  $C_1$  — тоже между  $C$  и  $D$ ;  $D_1$ ,  $D_2$  и  $D_3$  между  $D$  и  $E$  и т. д.

Въ графѣ „разность высотъ“ поставлены вертикальныя проэкции становъ и частей ихъ. Такъ, 0,0828 равно вертикальной проэкции части  $x_{pr}\alpha$  стана; 0,1073 — вертикальной проэкции части  $\alpha_1\alpha_2$  и т. д.

Знакъ  $\div$  означаетъ повышение; знакъ — пониженіе.

Подъ чертами выставлены алгебраическія суммы вертикальныхъ проэцій становъ и частей становъ — длина отвѣса въ началѣ и  $\div$  длина отвѣса въ концѣ стана. Только для перваго стана имѣется исключеніе. Именно, вслѣдствіе того, что точка  $\alpha$  взята не въ потолокъ, а въ почвъ, оба отвѣса въ началѣ и концѣ стана имѣютъ знакъ  $\div$ .

Подъѣмъ штольны на всю длину равняется суммѣ разностей высотъ всѣхъ становъ ея, за исключеніемъ боковыхъ становъ  $EE_c$  и  $EE_o$ , безъ одной сажени. Это потому, что, какъ мы говорили сейчасъ, первая точка нивелированія находится въ почвъ, а всѣ прочія въ потолокъ штольны; высота же штольны примѣрно одна сажень. Вычисляя, находимъ:

$$H = \Sigma h - 1 = 4,5100 - 1 = 3,5100 \text{ сажени.}$$

Такъ какъ горизонтальная длина штольны, составленная изъ суммы горизонтальныхъ проэцій ея становъ, за исключеніемъ становъ  $EE_c$  и  $EE_o$ , составляетъ 245,9156 сажень, то паденіе ея на единицу длины, или на одну сажень, вычисляется:

$$\varphi = \frac{3,5100}{245,9156} = 0,0142 = \frac{1}{70}.$$

Кромѣ Маслянской штольны *нивелированіе по шнуру* въ 1890 году примѣнено было и во многихъ другихъ частяхъ съемки, гдѣ она имѣла болѣе или менѣе детальный характеръ. Такъ, на поверхности Зыряновской Рудной горы нивелированіе по шнуру производилось въ слѣдующихъ мѣстахъ.

### Нивелированіе по шнуру въ Тигинскомъ приискѣ.

Какъ видно изъ общей геогностической карты Зыряновской Рудной горы (см. листъ 1-й), Маслянская штольня прошла подъ самый Тигинскій приискъ. Здѣсь имѣется шахта нѣсколько сажень глубины и къ востоку отъ нея небольшой развѣдочный шурфъ. Обѣ выработки заложены по выходу кварцевой жилы, имѣющей простираніе параллельное Зыряновскому мѣсторожденію и соединены между собою штрекомъ. Этотъ штрекъ продолжается кромѣ того отъ шурфа въ востокъ.

На картѣ (листъ 1, долгота 460, широта 40) всѣ эти выработки показаны въ совмѣщеніи съ дневною поверхностью. Здѣсь  $\zeta$  лохштейнъ на отвалѣ шахты  $\zeta$ . 3 — первый станъ отъ лохштейна до отвѣса  $2.3$ . сущеннаго въ шурфѣ;  $3.4$  второй.

станъ отъ отвѣса въ шурфѣ до потерянной точки внутри шахты и 3.5 третій станъ отъ шурфа въ востокъ.

Результаты нивелированія сихъ становъ приведены въ слѣдующей таблицѣ.

ТАБЛИЦА П.	Станъ.	Разности высотъ въ саженьхъ.	Точки.	В ы с о т л.	
				Относительно точки ζ.	Относительно точки I на отвѣсѣ Павлов- ской шахты.
Колышекъ въ лох- штейнѣ.	ζ 1	+0,4270	1	+0,4270	(—12,1258)
Шнуръ къ шурфу	1 2	+0,1270	2	+0,5540	(—11,9988)
Отвѣсъ въ шурфѣ	2 3	(—1,4790)	3	(—0,9250)	(—13,4778)
Шнуръ по штреку	3 4	(—0,3480)	4	(—1,2730)	(—13,8258)
Шнуръ по штреку	3 5	(—0,0267)	5	(—0,9517)	(—13,5045)

Здѣсь ζ.1 высота колышка 1, забитаго въ дыру лохштейна ζ; 1.2 шнуръ, натянутый отъ колышка 1 къ колышку 2, забитому въ дернъ въ наклонъ надъ шурфомъ; 2.3 отвѣсъ отъ верхняго конца колышка 2 до винта, ввернутаго въ распорку 3.

### Нивелированіе по шнуру въ закрытомъ разрѣзѣ, проведенномъ у точки XL<sup>\*</sup>).

Эта точка изображена на общей геогностической картѣ подъ долготою 320. Поводомъ къ проведенію здѣсь разрѣзовъ для съемки служили старыя шурфы у точки ζ, въ которыхъ оказалось нѣкоторое количество марганцевой руды.

Она состоитъ здѣсь изъ обломковъ крупночешуйчатой хлоритовой породы, авгитъ—порфираваго происхожденія, связанныхъ крупно-листоватымъ гипсомъ и сильно проиньнутыхъ сажистымъ марганцемъ.

Сначала я задалъ разрѣзъ по простиранію трещины, выполненной этой рудой; потомъ върестъ простиранія. Проведеніе разрѣзовъ въ югъ не представляло никакихъ затрудненій, такъ какъ наносъ на вѣжномъ склонѣ горы имѣеть незначительную толщину; при продолженіи же разрѣза въ сѣверъ пришлось вѣзаться въ очень толстый слой наноса (горная осыпь) и вести разрѣзъ далѣе въ видѣ подземной выработки, или, какъ я называю, закрытаго разрѣза.

Въ устьи этой подземной части разрѣза устроена точка XL<sub>ε</sub>, далѣе точка XL<sub>ζ</sub>, а когда разрѣзъ былъ еще продолженъ, точка XL<sub>τ</sub>. По этимъ точкамъ пронивелированы станы: XL<sub>ε</sub>XL<sub>ζ</sub> и XL<sub>ζ</sub>XL<sub>τ</sub>, а по поверхности для опредѣленія пониженія точки XL<sub>ε</sub> относительно точки XL пронивелированы станы: XLXL<sub>ε</sub> и XL<sub>α</sub>XL<sub>ε</sub>. Кроме того, для опредѣленія толщины наноса въ этомъ мѣстѣ по поверхности горы пронивелированы станы xу, уz и zz. Не вдаваясь въ подробности, которыя болѣе или менѣе одинаковы съ тѣмъ что описаннымъ нивелированіемъ Тягинскаго принска, ограничимся приведеніемъ однихъ лишь конечныхъ результатовъ. Получено:

\* О закрытыхъ разрѣзахъ см. VII часть *Маркшейдерской практики*, стран. 3.

ТАБЛИЦА 18.	Высоты относительные точки I на отвале Павловской шахты.			Толщина наноса $H_1 - H + 0,8$ саж. *)
	Подземной съемки H	Точка.	Поверхностной съемки $H_1$	
XL <sub>2</sub>	+6,3430	x	+7,3430	1,8000
		y	+7,7633	
XL <sub>3</sub>	+3,5338	z	+7,2255	4,4917
XL <sub>4</sub>	+0,1602	z	+5,6103	6,2501

Вскрыть такой толстый слой наноса до обнажения коренной породы стоило бы очень дорого. Отсюда преимущество закрытых разрывов при производствѣ поисковъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ слой наноса очень мощный. Вообще замѣчено, что во всѣхъ окрестностяхъ Зырянска, благодаря дѣйствию сѣверныхъ вѣтровъ, сѣверные склоны окружающихъ горъ покрыты несравненно болѣе толстымъ слоемъ наноса, чѣмъ южные. Поэтому большинство сѣверныхъ склоновъ горъ остались совсѣмъ неизслѣдованными.

### Нивелирование по шнуру въ закрытомъ разрывѣ, проведенномъ отъ Павловской шахты.

Съ цѣлью съемки здѣсь проведенъ былъ открытый разрывъ I<sub>A</sub> I<sub>B</sub>. Затѣмъ, когда онъ врѣзался въ землю на глубину болѣе 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сажени, то продолженъ далѣе въ видѣ закрытаго разрыва I<sub>B</sub> I<sub>C</sub> (\*\*).

Такъ какъ здѣсь specialнаго нивелированія не было, а нивелирование по шнуру исполнено вмѣстѣ съ измѣреніемъ длины стана, то тѣ и другія измѣренія приводимъ вмѣстѣ.

*Станъ I<sub>B</sub> I<sub>C</sub> Павловскаго подземнаго разрыва.*

Паденіе 14°<sup>34'</sup> ч. Среднее 14°<sup>06'</sup>

" 13°<sup>25'</sup> "

Простираніе NO 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°.

Длина по наклону 10,64 сажени.

Проекція горизонтальная . . . . . 10,3194 сажени

" вертикальная . . . . . 2,5920 "

Отъ шнура до потолка въ I<sub>B</sub> 0,56 въ I<sub>C</sub> 0,29

" " до почвы разрыва " 0,42 " " 0,63

" " до почвы борозды " 0,74 " " 0,81

Здѣсь слѣдуетъ пояснить, что такъ какъ порода въ почвѣ разрыва оказалась сильно разрушенной, то я распорядился еще углубить въ немъ борозду шириною 0,4, а глубиною 0,2 до 0,3 сажени. Кроме того, здѣсь кстати будетъ сказать нѣсколько словъ и о крѣпленіи подземныхъ разрывовъ. Именно, для поддержанія потолка по мѣрѣ прохода разрыва въ немъ ставятся въ разстояніи 0,1 до 0,2 сажени одинъ отъ другаго дверные оклады, состоящіе изъ двухъ круглыхъ стоекъ

\*) 0,8 означаетъ высоту разрыва.

\*\*) См. общую геогностическую карту, листъ 3-й, долгота 270, широта 70.



и наложенной на них горбины. Если нужно въ почвѣ разрѣза провести борозду, то предварительно нижніе концы стоекъ расширяются вандрутами изъ тѣхъ же горбинъ. Именно, въ нижнихъ углахъ разрѣза плоскою стороною прикладываются къ стойкамъ горбины и расширяются распорками изъ тѣхъ же горбинъ примѣрно черезъ сажень. Когда стойки расперты, то приступаютъ къ проведенію борозды. Такъ какъ ширина разрѣза 0,8 сажени, а ширина борозды 0,4 сажени, то по бокамъ ея остаются заплечики въ 0,2 сажени.

### Нивелированіе по шнуру въ Алексѣевской шахтѣ на первомъ этажѣ Зыряновскаго рудника.

Эта заброшенная шахта въ 1890 году была снова поновлена *А. Н. Бастрыцинымъ*. Имѣлось въ виду, во первыхъ, доставить рабочимъ заработокъ по случаю затопленія рудника, во вторыхъ, изслѣдовать западное продолженіе мѣсторожденія. Шахта была углублена на нѣсколько сажень и затѣмъ, примѣрно на первомъ этажѣ рудника, изъ нея проведенъ былъ развѣдочный штрекъ по направленію въ западъ. Работа эта показала, что рудная жила въ этой части мѣсторожденія заключается въ разслоенной фельзитовой породѣ и по направленію въ западъ *прекращается выклиниваніемъ*. Она состоитъ здѣсь изъ кварца съ обильными выдѣленіями листоватого свинцоваго блеска и вкрапленіями золота. Въ лежачемъ боку сажистый марганецъ. Эта работа дала небольшое количество богатой руды.

Для съемки шахты и проведеннаго изъ нея штрека я воспользовался забуркой *II*, выбитой недалеко отъ шахты на выходѣ твердой породы и вошедшей въ триангуляцію 1889 и 1890 годовъ. Около шахты забить колышекъ *A*, въ самой шахтѣ спущены отвѣсы *B*, а въ штрекѣ устроены точки *C* и *D*. Шнуръ протянуть отъ точки *II* къ точкѣ *A*, затѣмъ отъ *A* къ *B*, внизъ по шахтѣ до распорки *B<sub>pr</sub>* и затѣмъ по штреку отъ распорки *B<sub>pr</sub>* до распорки *C<sub>pr</sub>* и отъ *C<sub>pr</sub>* до *D<sub>pr</sub>*.

Нивелированіемъ получено:

Таблица 19.	Части станозъ.	Разности высотъ.		Алексѣевская шахта.	Части станозъ.	Разности высотъ.	
		Частей станоз.	Всего станоз.			Частей станоз.	Всего станоз.
Колышекъ въ лохштейнѣ	II II <sub>pr</sub>	+0,2050		Шнуръ по штреку . .	B <sub>pr</sub> C <sub>pr</sub>	(-0,3626)	B <sub>pr</sub> C
Шнурокъ къ колышку <i>A</i>							
Колышекъ у шахты . .	A <sub>pr</sub> A	(-0,4200)	(-0,2065)	Отвѣсъ . .	CC <sub>pr</sub>	(-0,4250)	
Колышекъ у шахты . .	A A <sub>pr</sub>	+0,4200		Шнуръ по штреку . .	C <sub>pr</sub> D <sub>pr</sub>	(-0,1082)	CD
Шнуръ къ отвѣсу въ шахтѣ . . . .	A <sub>pr</sub> B	(-0,3457)	AB <sub>pr</sub>	Отвѣсъ . .	D <sub>pr</sub> D	+0,4900	(-0,0432)
Отвѣсъ въ шахтѣ . .	B B <sub>pr</sub>	(-4,6925)	(-4,6182)				

### Нивеллирование по шнуру въ зухортѣ на 2 этажѣ Зырянскаго рудника.

Устье этого зухорта изображено на геогностической картѣ листъ 4, долгота 150—160, а встрѣченныя имъ старыя работы на вертикальныхъ разрѣзахъ по Первой и Второй вѣтвямъ. Зухортъ этотъ предпринять былъ *Д. П. Бодановымъ* въ 1887 году съ цѣлью осмотра старыхъ работъ и предоставленія заработка рабочимъ по случаю затѣшенія рудника. Къ сожалѣнiю работа эта, стоившая не мало денегъ, не дала никакихъ полезныхъ результатовъ. Ею обнажены были работы 2-го этажа, проведенныя изъ Васильевской шахты и изображенныя на чертежѣ 10-омъ статьи *М. Басова* въ Горномъ Журналѣ (см. 1861 г. № 6).

Я воспользовался зухортомъ для съемки и съ этою цѣлью еще въ 1889 году положилъ надъ устьемъ его лохштейнъ VI, который и ввелъ какъ въ триангуляцію 1889, такъ и въ триангуляцію 1890 года. Кромѣ того въ послѣднемъ году на отвалѣ зухорта положилъ еще второй лохштейнъ VI<sup>bis</sup>, который также ввелъ въ триангуляцію. Въ самомъ устьи зухорта устроена постоянная точка *A*.

Нивеллированiемъ сихъ выработокъ получены слѣдующiя разности высотъ:

По самому зухорту:	Отъ зухорта влѣво по Первой вѣтви къ Васильевской шахтѣ и далѣе.		Отъ зухорта вправо по Первой же вѣтви.
<i>VI<sup>a</sup> A</i> ÷ 0,8555 *)	<i>BC</i> ÷ 0,0558	<i>EF</i> (— 0,1317)	<i>BK</i> (— 0,0262)
<i>AB</i> (— 0,1783)	<i>CD</i> ÷ 0,0190	<i>FG</i> ÷ 0,2432	<i>KL</i> (— 0,0510)
<i>BM</i> ÷ 0,0927	<i>DE</i> (— 0,0544)	<i>GH</i> (— 0,3261)	Отъ зухорта вправо по Второй вѣтви:
		<i>HI</i> ÷ 0,4553	<i>MN</i> ÷ 0,0645
			<i>NO</i> (— 0,0785)

Нѣкоторыя изъ точекъ этого нивеллированiя изображены на общей геогностической картѣ, листъ 4 (вертикальные разрѣзы по Первой и Второй вѣтвямъ, долгота 170).

Внутри Зырянскаго рудника исполнены слѣдующiя нивеллированiя по шнуру попутно при измѣренiи длинъ становъ.

### Нивеллирование по шнуру въ квершлагѣ, проведенномъ на 10 этажѣ Зырянскаго рудника изъ Покровской шахты.

Здѣсь, какъ мы говорили уже, недостатокъ воздуха не далъ возможности довести нивеллированiе нивелиромъ до самаго конца квершлага и пришлось остановиться у точки *I*. Для опредѣленiя высотъ точекъ остальной части квершлага пришлось воспользоваться результатами измѣренiя шнуровъ и промѣрить въ концахъ становъ разстоянiя отъ шнуровъ до постоянныхъ точекъ. Для полученiя погѣрки нивеллированiя эти промѣры начаты не отъ точки *I*, а значительно ранѣе отъ точки *F*. Также и остальные, находящiеся у Покровской шахты станы пронивеллированы этимъ способомъ.

\*) Здѣсь VI<sup>bis</sup> точка въ почвѣ открытой части зухорта; *A* точка въ потолкѣ закрытой части.

Получено:

<i>FG</i> по шнуру	+ 0,4701	<i>IK</i>	+ 0,3890	<i>A<sub>pp</sub>P</i>	+ 0,6688
<i>FG</i> нивелиромъ	+ 0,4833	<i>KL</i>	+ 0,3677	<i>PQ</i>	+ 0,1150
Разница	(- 0,0129)	<i>xx<sub>1</sub></i>	+ 0,1915	<i>QR</i>	+ 0,1450
<i>GH</i> по шнуру	+ 0,1721	<i>x<sub>1</sub>x<sub>2</sub></i>	+ 0,2889	<i>RS</i>	+ 0,0399
<i>GH</i> нивелиромъ	+ 0,1301	(см. чертежъ Табл.		<i>ST</i>	+ 0,1701
Разница	+ 0,0420	<i>IV</i> , фиг. 1 и 2).		(см. чертежъ Табл.	
<i>HI</i> по шнуру	+ 0,1400			<i>III</i> , фиг. 1 и 2).	
<i>HI</i> нивелиромъ	+ 0,1444				
Разница	(- 0,0044)				

НИВЕЛИРОВАНИЕ ПО ШНУРУ НА 14 ЭТАЖЬ.

Отъ точки *o* противъ Ново-Восточной шахты до точки *z* противъ Средняго гезенка и отъ точки *z* до точки *Σ* противъ Срѣтенской шахты. Точка этого нивелированія изображена на чертежѣ Табл. II, а результаты помѣщены въ слѣдующемъ ниже спискѣ.

Кромѣ того, на 14 этажѣ пронивелированы станъ *xx* отъ Георгіевскаго гезенка къ сѣверъ (долгота—15) и работы, находящіяся у Анненскаго гезенка (долгота 0 до—10).

Въ Ново-Восточномъ квершлагѣ.	<i>z</i>	+ 0,0473	$\Delta\Theta$	+ 0,1698	<i>У</i> Анненскаго гезенка.
<i>z</i> + 0,0970	<i>z</i>	(- 0,1180)	$\Theta\Sigma$	+ 0,0847	<i>zA</i> (- 0,0738)
По Второй вѣтви отъ Средняго гезенка до Срѣтенской шахты.	<i>z</i>	+ 0,2282	$\Xi z$	(- 0,1781)	<i>AB</i> (- 0,1498)
<i>z</i> (- 0,0218)	<i>z</i>	(- 0,1889)	$\Sigma$	(- 0,0477)	<i>AC</i> (- 0,0220)
	<i>z</i>	+ 0,0287	$\Sigma XI_{pp}$	(- 0,2490)	<i>CD</i> + 0,0580
	<i>z</i>	(- 0,1226)	<i>У</i> Георгіевскаго гезенка:		<i>DE</i> + 0,3189
	<i>z</i>	+ 0,0563	<i>xx</i>	(- 0,6369)	<i>EF</i> + 0,2050
	<i>z</i>	(- 0,1650)			<i>FG</i> + 0,0863

НИВЕЛИРОВАНИЕ ПО ШНУРУ ВЪ ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКѢ.

Здѣсь также высоты точекъ тѣхъ становъ, которые находятся вѣ главной линіи нивелированія, опредѣлены повутно при измѣреніи длинъ становъ. Полученные при этомъ результаты помѣщены въ слѣдующемъ спискѣ (см. чертежъ Табл. IV).

Но 2 этажу:	<i>GQ</i>	+ 0,1533	На 4 полуэтажѣ.	На 5 полуэтажѣ.
<i>FG</i> (- 0,0228)	<i>QR</i>	(- 0,0788)	<i>T<sub>pp</sub>W</i>	+ 0,3901
<i>FH</i> (- 0,0184)	<i>RS</i>	(- 0,0681)	<i>WV</i>	+ 0,0498
<i>DL</i> + 0,0267	<i>HT</i>	+ 0,1550	Но 4 этажу.	На 5 этажѣ.
<i>A<sub>pp</sub>M</i> + 0,7775	На 3 этажѣ.		<i>XU</i>	+ 0,0304
<i>DN</i> + 0,1119	<i>RS</i>	+ 0,0690	<i>YB</i>	+ 0,0808
<i>NO</i> + 0,1264	<i>ST</i>	(- 0,1341)		
<i>OP</i> (- 0,0284)				<i>FG</i> + 0,2669
				<i>GH</i> + 0,0826
				<i>FE</i> + 0,1960
				<i>FJ</i> + 0,3013

Этимъ заканчиваемъ разсмотрѣніе нивелированія за 1890 и 1891 года и приступаемъ къ изложенію слѣдующей работы.

## Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ въ подземныхъ выработкахъ.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ въ Маслянской штольнѣ теодолитомъ на подставкѣ.—10 и 11 Августа 1890.

Въ планѣ штольня изображена на первомъ, а въ вертикальной проеціи на четвертомъ листѣ нашей геогностической карты. Всѣ точки въ ней устроены постоянными. Именно, гдѣ имѣется крѣпь, тамъ въ подводѣ \*) дѣлалась продольная относительно штольни зарубка и въ нее ввертывался мѣдный винтъ съ проушиной, а гдѣ нѣтъ крѣпи, тамъ дѣлалась въ породѣ зарубка вершка два длины и въ нее загонялся березовый или черемуховый втулокъ, а затѣмъ во втулокъ ввертывался мѣдный винтъ. Разстоянія между точками выбирались по возможности больше, а потому точки выбуривались на поворотахъ штольни. Только нѣкоторыя точки устраивались въ опредѣленныхъ мѣстахъ.

Такъ, точка *A* устроена въ устьи штольни; точка *E* устроена противъ разсѣчекъ по встрѣченной рудной жилѣ и точка *Q* въ концѣ штольни у самаго забоя.

Показанныя на планахъ промежуточныя точки *A*, *A*<sub>2</sub>, *C*, *D*, *D*<sub>2</sub>, *D*<sub>3</sub>, *E*, *E*<sub>2</sub> и т. д., обозначенныя меньшими буквами, суть тѣ потеряныя точки, въ которыхъ длинныя станы штольни при измѣреніи шнуровъ были разбиты на части.

Каждый уголъ измѣрялся два раза: до и по переведеніи трубы черезъ зенитъ, вслѣдствіе чего для него получалось 4 значенія и изъ нихъ бралось среднее арифметическое.

Первый уголъ измѣренъ въ точкѣ *z*, находящейся на отвалѣ штольни противъ ея устья и вмѣстѣ съ тѣмъ въ началѣ базиса 1890 года. Взглядомъ назадъ служила точка *z* въ противоположномъ концѣ базиса, а взглядомъ впередъ точка *A* въ устьи штольни.

Второй уголъ измѣренъ въ точкѣ *A*. Взглядомъ назадъ служила точка *z* на отвалѣ, а взглядомъ впередъ слѣдующая точка *B*.

Теодолитъ устанавливался: въ точкѣ *z* на деревянномъ треножномъ штативѣ, а въ точкѣ *A* и слѣдующихъ по штольнѣ точкахъ на распоркахъ. Сигналами для визирования служили нити отвѣсовъ, подвѣшавшихся: при взглядахъ назадъ на поверхностныя точки *z* и *z* къ особому деревянному треножнику, устанавливавшемуся надъ лохштейнами, а при взглядахъ на точки штольни къ проушинамъ винтовъ сихъ точекъ въ потолкѣ штольни. Вслѣдствіе дальняго разстоянія визирования бумажный экранъ въ точкѣ *B* представлялся очень малымъ и слабо освѣщеннымъ, а проецирующіяся на него нити трубы мало замѣтными. Вслѣдствіе этого понадобилось на трубу одѣть иллюминаторъ \*\*). Для освѣщенія его служило пламя бленда, который я держалъ въ рукѣ. Измѣняя разстояніе между иллюминаторомъ и этимъ пламенемъ, можно было достигнуть надлежащаго освѣщенія поля зрѣнія

\*) Огнива дверныхъ окладовъ на Алтаѣ называются подводами.

\*\*) Описание устройства иллюминатора изложено въ статьѣ *Г. Тиме* въ „Горномъ Журналѣ“ 1872 г. № 5—6, стран. 268—269 и изображено на фиг. 16. Также въ сочиненіи *E. Borchers* „Die praktische Markscheidekunst“ 1882 г., стран. 31.

трубы. Расстояние визирования съ точки *A* на точку *B* составило въ горизонтальной проекціи 23,4123 сажени.

При измѣреніи угловъ *CDE* и *EFG* снова понадобился иллюминаторъ. При этомъ расстояние визирования на точку *E* составляло 30,4143, а на точку *G* 26,4145 сажени.

Оба дня задолжалось при съемкѣ двое рабочихъ.

Результаты измѣренія угловъ по штольнѣ приведены въ слѣдующемъ спискѣ:

$\alpha A - 291^{\circ}13'30''$     $CDE - 176^{\circ}40' 0''$     $GHI - 168^{\circ}47'45''$     $LMN - 192^{\circ}24'15''$   
 $\alpha AB - 182^{\circ} 8'45''$     $DEF - 186^{\circ}28' 0''$     $HJK - 175^{\circ}27' 7''$     $MNO - 166^{\circ}51'45''$   
 $ABC - 176^{\circ} 1' 0''$     $EPG - 180^{\circ}10'22''$     $JKL - 183^{\circ} 7'22''$     $NOP - 162^{\circ}21' 0''$   
 $BCD - 186^{\circ}36'15''$     $FGH - 184^{\circ}11' 7''$     $KLM - 168^{\circ}37' 0''$     $OPQ - 202^{\circ}13'45''$

**ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ОТВАЛѢ ПОКРОВСКОЙ ШАХТЫ И НА 10 ЭТАЖѢ ЗЫРЯНОВСКАГО РУДНИКА У ПОКРОВСКОЙ ЖЕ ШАХТЫ.—**  
**1 и 3 СЕНТЯБРЯ 1890 Г.**

Работа эта, какъ мы знаемъ уже, предпринята была съ цѣлью сбійки Царево-Александровскаго прииска съ Зырянскимъ рудникомъ и имѣла большую важность. Поэтому ранѣе приступленія къ измѣреніямъ угловъ нужно было повѣрить положеніе дохштейна *IX*, находящагося на отвалѣ шахты и служившаго начальнымъ пунктомъ съемки. Для этого, установивъ теодолитъ на треножникѣ надъ забуркою дохштейна *IX*, измѣренъ уголъ *H IX X* при визированіи на точки: *H* въ концѣ ориентирной линіи и *X* на отвалѣ Срѣтенской шахты.

Получено:

$$\angle H IX X = 211^{\circ} 31' 30''.$$

Если обратимся къ триангуляціи 1889 года, то найдемъ слѣдующія координаты для точекъ *H*, *IX* и *X* \*):

Таблица 20.	Абсциссы X.	Разности абсциссъ.	Ординаты Y.	Разности ординатъ.
H	(-127,2095)		318,5713	
IX	(-118,3327)	(- 8,8771)	61,9376	256,6337
X	(- 69,9066)	(-48,4261)	(- 11,1011)	73,0387

Такъ какъ разности абсциссъ отрицательны, слѣдовательно соответствуютъ восточному, а разности ординатъ положительны, слѣдовательно соответствуютъ сѣверному направленію \*\*), то значить линіи *X IX* и *IX H* направлены на *NO*. Углы простиранія сихъ линій вычисляются:

$$A = \text{Arc. Tang} \frac{(-8,8771)}{256,6337} = 1^{\circ}58'51''$$

$$A_1 = \text{Arc. Tang} \frac{(-48,4261)}{73,0387} = 33^{\circ}32'42''.$$

\*) См. VII часть *Марки. практ.*, чертежъ *Табл. III*.

\*\*) Намъ принята система координатъ съ + X къ западу, съ -- X къ востоку, съ + Y къ сѣверу и съ -- Y къ югу.

Отсюда угол  $\angle HIXX$  вычисляется:

$$\angle HIXX = 180^\circ - 1^\circ 58' 51'' + 33^\circ 32' 42'' = 211^\circ 33' 51''.$$

Разность отъ измѣреннаго  $0^\circ 2' 21''$ .

Убѣдившись такимъ образомъ, что лохштейвъ IX остался на мѣстѣ, приступлено было къ дальнѣйшимъ измѣреніямъ.

Въ виду того, что шахта въ верхней части имѣетъ достаточную ширину, а работы 10 этажа, которыя нужно было связать съ поверхностной съемкой, лежать сравнительно на небольшой глубинѣ, я распорядился спустить съ поверхности въ шахту два отвѣса и постараться выбрать ихъ такъ, чтобы разстояніе между ними получилось бы возможно больше и чтобы, поставивъ теодолитъ подъ однимъ изъ отвѣсовъ, можно было бы въ зрительную трубу его видѣть другой отвѣсъ и чтобы кромѣ того одинъ изъ нихъ былъ бы видѣнъ и отъ лохштейва IX. Работа эта удалась какъ нельзя лучше, и разстояніе между спущенными отвѣсами  $A$  и  $B$  получилось значительно болѣе сажени. Въ горизонтальной проэкціи оно опредѣлено:  $(B)(A) = 1,3672$  сажень \*).

При такой величинѣ этого разстоянія можно было на линію  $(B)(A)$ , соединяющую оба отвѣса, смотрѣть какъ на станъ такой полигонной съемки, часть которой находится на поверхности, а другая внутри рудника и въ которой станъ  $(B)(A)$  представляется общимъ какъ поверхностной, такъ и подземной части.

Оставляя теодолитъ на треножникѣ въ точкѣ IX и визируя сначала на точку II въ концѣ ориентирной линіи  $DH$ , а затѣмъ на отвѣсъ, спущенный въ точкѣ  $(B)$ , измѣренъ уголъ  $\angle HIX(B)$ . Затѣмъ, придвигъ надъ шахтою доску и установивъ на ней теодолитъ подъ самую точку  $(B)$ , измѣренъ уголъ  $\angle IX(B)(A)$ .

Такъ какъ простираніе стана  $IXH$  намъ извѣстно изъ поверхностной съемки, а линія  $(B)(A)$  является общей той и другой съемкѣ, то посредствомъ этихъ двухъ угловъ достигается ориентированіе подземной съемки 10 этажа относительно надземной.

Спустивъ теодолитъ на 10-ый этажъ, а въ точкахъ  $(B)$  и  $(A)$  отвѣсы, и установивъ его подъ отвѣсомъ  $(B)$ , измѣренъ первый уголъ  $\angle (A)(B)C$  подземной съемки. Затѣмъ теодолитъ переносился послѣдовательно въ точки:  $C, D, E, F$  и т. д. и измѣрялись слѣдующіе углы.

При стояніи въ точкѣ  $F$  вслѣдствіе дальняго разстоянія визирования нить отвѣса въ точкѣ  $G$  не была видна. Поэтому понадобилось на трубу теодолита одѣть иллюминаторъ, а визированіе производить не на нить отвѣса, а на самый отвѣсъ. Также при измѣреніи угловъ  $FGH, GHI$  и  $HIK$  \*\*) понадобилось прибѣгнуть къ иллюминатору. Длинны становъ визирования, вычисленныя въ горизонтальной проэкціи, при этомъ были:

$$FG = 40,8014 \quad GH = 28,4228 \quad JK = 39,7337 \text{ сажень.}$$

Такимъ образомъ въ нашей съемкѣ иллюминаторъ приходилось употреблять при длинѣ становъ болѣе 20 сажень, а самый большій станъ визирования составлялъ 40,8 сажень. Такъ какъ до этого предѣла, т. е. до 40 сажень, употребленіе

\*) См. приложенный здѣсь чертежъ Табл. III, фиг. 3.

\*\*) Эти углы см. въ VII части Марки. практ. на чертежѣ Табл. III.

пламени висячей лампы, какъ сигнала для визированія, не можетъ дать особой точности, то я по прежнему, какъ и при короткихъ станяхъ, употреблялъ для этой цѣли отвѣсъ, подвѣшенный къ винту постоянной точки, съ поставленнымъ позади него и освѣщаемымъ пламенемъ бленда экраномъ \*).

Въ точкахъ стоянія *F* и *M*, гдѣ выработки сходятся, измѣрено по два угла. Последняя точка стоянія была въ *J*. Проникнуть съ огнемъ далѣе не удалось.

Результаты измѣреній помѣщены въ слѣдующемъ спискѣ:

На поверхности	На 10 этажѣ	<i>DEF</i> —166°17'52"	<i>FMO</i> —184°47'0"
<i>HIX(B)</i> —47°27'52"	<i>(A)(B)C</i> —245°4'0"	<i>EFM</i> —279°19'0"	<i>FGH</i> —182°17'
<i>HIXX</i> —211°31'30"	<i>(B)CD</i> —198°8'15"	<i>EFG</i> —87°32'0"	<i>GHIJ</i> —181°2'37"
<i>IX(B)(A)</i> —317°39'22"	<i>CDE</i> —203°34'37"	<i>FMN</i> —92°32'0"	<i>HJK</i> —176°19'0".

Измѣрение горизонтальныхъ угловъ на 2 этажѣ Царево-Александровскаго принска и связка его съ поверхностной съемкой черезъ Андреевскую и Михайловскую шахты. — 10 Сентября 1890 г.

Часть этой работы, именно измѣренія, служившія для опредѣленія координатъ двухъ отвѣсовъ, изъ конхъ отвѣсъ (*K*) спущены въ Михайловской, а отвѣсъ (*A*) въ Андреевской шахтѣ, изложены въ концѣ VII части \*\*). Поэтому здѣсь изложимъ остальную часть связки и подземную съемку принска.

Въ планѣ она изображена на фиг. 1, а въ вертикальной проекціи на фиг. 2 Табл. IV. Детали связки подземной съемки съ поверхностной изображены на Табл. III VII-ой части, а детали связки отдѣльныхъ горизонтовъ подземной съемки между собою изображены на фиг. 3, 4 и 5 приложенной здѣсь Табл. IV. Бромъ того, здѣсь же на фиг. 2 представлена проекція части Покровской шахты и проведеннаго изъ нея на 10 этажѣ квершлага, предполагаемаго къ соединенію съ принскомъ \*\*\*).

Такъ какъ координаты точекъ (*A*) и (*K*) должны были опредѣлиться изъ поверхностной съемки, то спустивъ въ этихъ точкахъ отвѣсы до 2 этажа и измѣривъ углы *ABC* и *BCK*, а также длины становъ, получены всѣ данныя для ориентированія сей съемки относительно надземной.

Результаты измѣренія угловъ на 2 этажѣ приведены въ слѣдующемъ спискѣ:

<i>ABC</i> —183°19'52"	<i>CDL</i> —175°42'45"	<i>EFG</i> —205°51'7"
<i>BCK</i> —137°13'0"	<i>BCE</i> —129°20'0"	<i>EFH</i> —227°26'30"
<i>BCD</i> —164°2'37"	<i>CEF</i> —132°0'0"	<i>FHIJ</i> —134°56'52".

Съемка зухорта на 2 этажѣ Зырянскаго рудника. — 15 Сентября 1890 года.

Только въ началѣ зухорта углы измѣрены теодолитомъ; въ остальной же части посредствомъ горнаго компаса. Получено:

\*) Сравни ту же статью *Г. Тиме*, стран. 250.

\*\*\*) Стран. 145.

\*\*\*) При этомъ слѣдуетъ оговорить, что 10 этажъ Зырянскаго рудника соответствуетъ 5 этажу Царево-Александровскаго принска.

На отваль                      Въ устьи                      Въ рудникѣ  
 $XII^{bis} VI^{bis} A - 161^{\circ}50'52''$      $VI^{bis} AB - 182^{\circ}2'0''$      $ABM - 180^{\circ}6'45''$ .

Здѣсь

$XII^{bis}$  — лохштейвъ у втораго лихтлоха Васильевской штольны;

$VI^{bis}$  — лохштейвъ на отваль зухорта противъ его устья;

$A$  — винтъ въ крѣпи въ самоѣ устьѣ зухорта;

$B$  — тоже на пересѣченіи зухорта съ Первою и

$M$  — со Второю рудною вѣтвью.

ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ ВЪ Ново-Восточномъ квершлагѣ на 15 этажѣ Зырянскаго рудника. — 20 СЕНТЯБРЯ 1890 г. \*)

$ЦХх - 73^{\circ}6'52''$	$з_1(K) - 140^{\circ}27'22''$	$з_{21} - 148^{\circ}28'45''$
$Ххз - 172^{\circ}35'15''$	$з_2 - 182^{\circ}53'52''$	$з_{21} - 222^{\circ}6'37''$
$з_1 - 191^{\circ}29'30''$	$з_2 - 140^{\circ}24'15''$	$з_3 - 191^{\circ}6'0''$

Здѣсь точки:

$X$  на штрекѣ противъ квершлага,

$o$  на квершлагѣ противъ Ново-Восточной шахты,

( $K$ ) отвѣсъ, спущенный въ шахтѣ съ поверхности,

$\theta$  постоянная точка въ концѣ квершлага.

ИЗМѢРЕНІЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ ПО 14 ЭТАЖУ ОТЪ ПЛАТОНОВСКАГО ГЕЗЕНКА ДО Ново Восточной шахты и ОТЪ Ново-Восточной до СРѢТЕНСКОЙ шахты. — 20 и 21 СЕНТЯБРЯ, 8 и 10 Октября 1890 г.

Сперва теодолитъ установленъ въ точкѣ  $Z$  между Платоновскими гезенками  $13^{14}$  и  $14^{15}$ . Изъ этой точки стоянія измѣрены три угла:  $JZK$ ,  $JZ$  и  $JZE$  между линиями, соединяющими точку  $Z$  со слѣдующими точками:

$E$  и  $K$  на 13 этажѣ надъ Платоновскимъ гезенкомъ  $13^{14}$ ,

$J$  на 14 этажѣ надъ Платоновскимъ гезенкомъ  $14^{15}$  и

$\nu$  въ штрекѣ по направленію къ Георгіевскому гезенку \*\*).

Затѣмъ послѣдовательно устанавливался въ точкахъ:  $\iota$ ,  $\lambda$ ,  $\mu$  и  $\nu$  по штреку. Изъ нихъ точка  $\nu$  подъ Георгіевскимъ гезенкомъ. Далѣе, въ Ново-Восточномъ квершлагѣ въ точкахъ  $\xi$  и  $\zeta$ . Изъ послѣдней точки наблюдался также отвѣсъ ( $K$ ), спущенный въ Ново-Восточной шахтѣ съ поверхности. Затѣмъ теодолитъ устанавливался: въ точкѣ  $\pi$  противъ Средняго гезенка и въ точкахъ:  $\rho$ ,  $\epsilon$ ,  $\tau$ ,  $\nu$ ,  $\varphi$ ,  $\chi$  и т. д. по обходному штреку Второй вѣтви и по квершлагу ведущимъ къ СРѢТЕНСКОЙ шахтѣ; наконецъ въ точкѣ  $\Sigma$  противъ СРѢТЕНСКОЙ шахты. Здѣсь измѣренъ уголъ  $\epsilon\Sigma(XI)$  при визированіи на отвѣсъ ( $XI$ ), спущенный въ самой СРѢТЕНСКОЙ шахтѣ съ поверхности.

\*) См. чертежъ Табл. II, долгота — 15.

\*\*) См. чертежъ Табл. II, долгота 25. Здѣсь точка  $E$  не показана.



Получены результаты:

У Платоновскаго гезенка.	$\alpha\beta\gamma$ — 284° 1'30"	$\alpha\beta\zeta$ — 200°26' 7"	$\omega\Delta\Theta$ — 214°15'22"
<i>ИЗЖ</i> — 208° 8'30"	По Н. Вост. квершлагу.	$\beta\zeta\eta$ — 155°35'30'	$\Delta\Theta\Sigma$ — 168° 0'15"
<i>ИЗ</i> — 88°11'30"	$\gamma\zeta\theta$ — 181°23'52"	$\zeta\eta\theta$ — 168°11'37"	По квершлагу къ Срѣтенской шахтѣ.
<i>ИЗЕ</i> — 182°20'52"	У Н. Восточной шахты.	$\eta\theta\zeta$ — 204° 0'30"	$\Theta\Sigma\pi$ — 255°22'15"
По Третьей вѣтви.	$\zeta\theta(K)$ — 136°42'52"	$\eta\zeta\chi$ — 167°40'15"	$\Sigma\pi\omega$ — 149°32'37"
<i>Зиз</i> — 178° 2'52"	Далѣе по квершлагу.	$\zeta\eta\chi$ — 210°54'30"	У Срѣтенской шахты.
<i>изл</i> — 171°21' 7"	$\zeta\theta\kappa$ — 171°56'15"	$\chi\eta\omega$ — 233°51'37"	$\pi\Sigma(XI)$ — 263°36'45"
<i>изл</i> — 182°29' 0"	По обходному штреку	По Второй вѣтви.	
<i>изл</i> — 186°25' 0"	Второй вѣтви.	$\omega\Delta$ — 88° 8' 7"	
	$\theta\pi\zeta$ — 86° 7' 7"		

ИЗМѢРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ УГЛОВЪ ТЕОДОЛИТОМЪ НА ПОДСТАВКѢ ВЪ ЦАРЕВО-АЛЕКСАНДРОВСКОМЪ ПРИСКѢ НА 3 ЭТАЖѢ, 4-ОМЪ ПОЛУЭТАЖѢ, 4 ЭТАЖѢ И 5 ПОЛУЭТАЖѢ.— 15, 25 и 26 Октября 1890 г.

Пятый этажъ во время этой съемки былъ затопленъ; поэтому углы на немъ не измѣрены. Современемъ же, когда онъ былъ отлитъ, простирания шнуровъ были опредѣлены посредствомъ висячаго компаса.

При измѣренннхъ углахъ на 3 этажѣ первая точка стоянія была въ *G* подъ отвѣсомъ, спущеннымъ со 2 этажа.

На 4 полуэтажѣ\*) стоять подъ точками *S* и *T* 3 этажа нельзя было, такъ какъ отвѣсы, спущенные въ этихъ точкахъ, не доходя до горизонта распоробъ, упирались въ лежащій бокъ гезенка. Подъ точкою *V* вслѣдствіе тѣсноты мѣста также не удалось установить теодолитъ. Поэтому, воспользоавшись оставшеюся еще четвертою точкою *W*, я установилъ въ ней теодолитъ на распорбѣ и измѣрилъ два угла:  $\angle T_{pr}WV$  и  $\angle S_{pr}WV$ . Этихъ угловъ было достаточно для ориентированія какъ полуэтажа, такъ и лежащаго ниже четвертаго этажа. Разумѣется, для этого понадобилось вычисленіе треугольниковъ связокъ.

На 4 этажѣ первая точка стоянія была подъ отвѣсомъ *V*, спущеннымъ съ полуэтажа. Стоя подъ этимъ отвѣсомъ, удалось измѣрить уголъ  $W_{pr}V_{pr}X$ , что было достаточно для ориентированія 4 этажа относительно вышележащихъ работъ.

Наконецъ, на 5 полуэтажѣ\*\*) теодолитъ установленъ въ заработкѣ подъ точкою *D* и въ этой точкѣ измѣрено три угла.

Результаты всѣхъ этихъ измѣреній помѣщены въ слѣдующемъ синскѣ.

На 3 этажѣ.	На 4 полуэтажѣ.	$V_{pr}XZ$ — 175° 9'45"	$ZDC$ — 327°44' 7"
$F_{pr}G_{pr}Q$ — 79°54' 0"	$T_{pr}WV$ — 97°40' 0"	$XZA$ — 164°28'52"	
$G_{pr}QR$ — 287° 2'37"	$S_{pr}WV$ — 59° 1' 0"	На 5 полуэтажѣ.	
$QRS$ — 242° 1'30"	На 4 этажѣ.	$ZDA$ — 11° 6'52"	
$RST$ — 255°47'37"	$W_{pr}V_{pr}X$ — 165°8'45"	$ZDB$ — 341°29'37"	

Далѣе слѣдуетъ

\*) См. чертежъ табл. IV, фиг. 4, Маріинскій гезенкъ.

\*\*) См. табл. IV фиг. 3, Петропавловскій гезенкъ.

## Съемка 1891 года.

Измерение горизонтальных углов для Покровской свейки на 10, 14 и 16 этажах Зыряновскаго рудника. — 21 и 22 Мая.

Так как работа эта требовала особенной точности, то была исполнена со все́м тщани́ем. Теодолитъ центрировался при помощи подставки, а самые углы измѣрялись по 4 раза, вслѣдствіе чего для каждаго угла получалось по 8 значеній, изъ которыхъ бралось среднее арифметическое.

Какъ мы говорили уже, задача этой съемки состояла въ томъ, чтобы въ штрекѣ, проходящемъ на 16 этажѣ подъ Покровскую шахту, намѣтить забой для веденія шахты снизу вверхъ на встрѣчу забоя, которымъ шахта углубляется сверху внизъ. Для этого нужно было найти простираніе стана  $\varphi$  въ концѣ штрека 16 этажа и координаты его конечныхъ точекъ. Затѣмъ, пользуясь этими данными, отмѣтить въ потолокѣ штрека забой такимъ образомъ, чтобы четыре угла его пришлись бы противъ угловъ Покровской шахты. Если бы Покровская шахта была бы совершенно прямая, то спустивъ въ ней по угламъ съ поверхности и на 14 этажъ четыре отвѣса, нужно было бы найти координаты сихъ отвѣсовъ и затѣмъ, идя съемкою по 16 этажу, отмѣтить въ концѣ штрека такія четыре точки, горизонтальныя координаты которыхъ были бы одинаковы съ координатами означенныхъ 4 отвѣсовъ. Но такъ какъ шахта совершенно кривая и существныя по угламъ ея четыре отвѣса, какъ то видно изъ чертежа *табл. III* фиг. 3, не могли дойти до 14 этажа, то понадобилось вмѣсто координатъ четырехъ отвѣсовъ найти координаты четырехъ угловъ шахты въ горизонтальномъ сѣченіи ея на 14 этажѣ, а затѣмъ на 16 этажѣ задать четыре точки противъ этихъ угловъ для новаго забоя.

Кромѣ того, вслѣдствіе кривизны шахты нельзя было воспользоваться для этой цѣли поверхностною съемкою и понадобилось выбрать подземный путь, во первыхъ, какъ кратчайшій, во вторыхъ, какъ болѣе надежный. Путь же по поверхности взять только для контроля вычисленій. Именно, координаты конечной точки  $\varphi$  въ штрекѣ на 16 этажѣ определены:

1) Путь отъ лохштейна *IX* поверхностной съемки черезъ Покровскую шахту до 14 этажа, затѣмъ по 14 этажу отъ Покровской до Коммисской, по Коммисской на 16 этажъ и по 16 этажу подъ Покровскую.

2) Путь отъ лохштейна *IX* поверхностной съемки до лохштейна *C* у Коммисской шахты, черезъ Коммисскую шахту на 16 этажъ и затѣмъ въ востокъ подъ Покровскую. При этомъ:

въ 1 случаѣ для ориентированія взята линія (*B*)(*A*), соединяющая два отвѣса въ Покровской шахтѣ, существныя съ поверхности, а

въ 2 случаѣ линія, соединяющая отвѣсы въ Покровской и Коммисской шахтахъ.

Такъ какъ вслѣдствіе кривизны шахты перенести линію (*B*)(*A*) на 14 этажъ нельзя было, то вмѣсто нея на горизонтѣ 10 этажа внутри шахты устроена новая линія  $\alpha\beta$ . Для этого выше потолока 10 этажа внутри шахты прибита распорка и на ней выбраны такія двѣ точки  $\alpha$  и  $\beta$ , чтобы спущенные въ нихъ отвѣсы доходили до 14 этажа, нигдѣ не касаясь шахты. Затѣмъ горизонтальный уголь между

линией  $(\alpha)(\beta)$  и линией  $(B)(A)$  и взаимное положение сихъ линий определено было посредствомъ становъ  $CD$  и  $DE$ , находящихся въ цтрѣхъ 10 этажа отъ Покровской шахты въ востокъ. Именно, такъ какъ съемка черезъ линію  $(B)(A)$  и станы  $CD$  и  $DE$  уже была исполнена въ 1890 году, то взаимное положеніе сихъ становъ относительно линіи  $(B)(A)$  было извѣстно. Поэтому, продолжая съемку отъ становъ  $CD$  и  $DE$  далѣе, черезъ станъ  $\alpha^2$ , общій 10 и 14 этажу и затѣмъ по 14 этажу, получены полигонъ \*)  $(A)BCDEDC(\beta)(\alpha)\gamma^2\epsilon\zeta\eta$ , . . . . ., часть котораго принадлежитъ 10 этажу, часть 14 этажу, а линія  $(\alpha)(\beta)$  для обонхъ горизонтовъ общая. Въ немъ положеніе линіи  $(\alpha)(\beta)$  относительно линіи  $(A)(B)$  определяется углами:  $\angle EDC$ ,  $\angle DC(\beta)$ ,  $\angle DC(\alpha)$ ,  $\angle C(\beta)(\alpha)$  и  $\angle (\beta)(\alpha)C$ , а положеніе перваго стана  $\gamma^2$  на 14 этажѣ относительно линіи  $(\alpha)(\beta)$  углами  $\angle (\beta)_{pr}\alpha$  и  $\angle (\alpha)_{pr}\gamma^2$ . Всѣ эти углы и были измѣрены 21 Мая. Чтобы закончить съемку, т. е. довести ее до постоянныхъ точекъ, былъ измѣренъ еще уголь  $\angle \gamma^2\epsilon$  на 14 этажѣ. Такимъ образомъ къ слѣдующему разу мы имѣли на 14 этажѣ три постоянныя точки:  $\gamma$ ,  $\delta$  и  $\epsilon$ , взаимное положеніе которыхъ и относительно точекъ 10 этажа было определено измѣренными углами.

Затѣмъ 22 Мая измѣреніе угловъ по 14 этажу продолжено далѣе до самой Комисской шахты.

Получены результаты:

Табл. 21.				По 10 и 14 эта- жамъ.			
	I	II.	Среднее.		I.	II.	Среднее.
EDC	156°26'1/2"	156°26'1/2"	На 10этажѣ.	236°56'1/2"	236°55'1/2"	22 Мая 1891г.	
	156°28'1/2"	156°28'1/2"					
	156°27'1/2"	156°26'1/2"					
	156°26'1/2"	156°27'11"					
DC(β)	161°31'1/2"	161°31'1/2"	156°27'11"	56'1/2"	56'	236°55'33"	
	32'	32'		197°38'	197°38'1/2"		
	32'1/2"	33'		37'	37'1/2"		
	33'	31'		37'	37'1/2"		
DC(α)	136°8'1/2"	136°9'1/2"	161°31'56"	39'	39'	197°37'56"	
	9'1/2"	9'		210°21'1/2"	210°21'1/2"		
	9'	9'		20'1/2"	20'1/2"		
	8'	9'		21'	21'		
C(β)(α)	121°20'1/2"	121°19'1/2"	136°8'56"	21'	21'	210°21'6"	
	18'1/2"	18'1/2"		170°9'1/2"	170°9'1/2"		
	19'1/2"	20'1/2"		10'1/2"	10'		
	20'	18'1/2"		9'1/2"	11'		
(β)(α)C	33°19'1/2"	33°19'1/2"	121°19'26"	11'1/2"	11'	170°10'18"	
	18'1/2"	18'1/2"					
	17'	17'					
	19'1/2"	19'1/2"					

\*) См. чертежъ табл. III, фиг. 1 и 2.

Табл. 21.	I.			Среднее.	По 10 и 11 эта- жамъ.	I.		
	I.	II	Среднее.			I.	II.	Среднее.
p <sub>1</sub> r <sub>2</sub> γ	274°50'	274°49' 1/2	На 14 этажъ	b : z	158°18'	158°18'	158°18'37"	
	50'	49' 1/2			18 1/2'	18'		
	48'	49'			19'	19'		
	49'	49' 1/2			19 1/2'	19'		
r <sub>1</sub> γ z	163°54'	163°54' 1/2	163°53 1/2"	z : z	156°57'	156°57 1/2'	156°57'0"	
	56 1/2'	55' 1/2			57 1/2'	57 1/2'		
	54' 1/2	55' 1/2			57'	56 1/2'		
	55 1/2'	55'			56 1/2'	56 1/2'		
γ z z	104°57 1/2'	104°57'	104°57' 3"	z : z	204°30 1/2'	204°30 1/2'	204°30'33"	
	58'	58'			30 1/2'	31'		
	57'	56'			30 1/2'	30'		
	56'	57'			30' 1/2	31'		

Уголъ  $CDE$  былъ измѣренъ въ 1890 году, причѣмъ получено:

$$\angle CDE = 203^{\circ}34'37". \text{ Отсюда } \angle EDC = 156^{\circ}25'23". \text{ Разница } 0^{\circ}1'48".$$

Слѣдовательно, положеніе точекъ  $C$ ,  $D$  и  $E$  съ прошлаго года не измѣнилось.

Сумма внутреннихъ угловъ  $\Delta C(z)z$  должна равняться  $180^{\circ}$ . Вычисляемъ:

$$\begin{array}{r} \angle DC(z) = 161^{\circ}31'56" \\ \angle D(z) = 136^{\circ}8'56" \\ \angle zC(z) = 25^{\circ}23'0" \\ \angle C(z)z = 121^{\circ}19'26" \\ \angle (z)zC = 33^{\circ}18'33" \\ \hline 180^{\circ}0'59" \end{array}$$

Слѣдовательно, грубой ошибки въ измѣреніяхъ не сдѣлано.

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ черезъ Коммисскую шахту съ 14 на 16 этажъ и по 16 этажу отъ Коммисской шахты въ востокъ подъ Покровскую.

Вслѣдствіе значительной ширины шахты явилась возможность спустить въ ней съ горизонта 14 на горизонтъ 16 этажъ въ приличномъ одинъ отъ другаго разстояніи два отвѣса и ориентировать съемку 16 этажъ относительно съемки 14 этажъ посредствомъ соединяющей эти отвѣсы линіи. Именно, прибывъ въ шахтѣ выше 14 этажъ распорку, съ нея спущены два отвѣса  $O_1$  и  $O_2$ . Затѣмъ, стоя сначала въ точкѣ  $p$  противъ шахты, а потомъ въ точкѣ  $O_1$  въ самой шахтѣ, измѣрены на горизонтѣ 14 этажъ углы:  $\angle pO_1$  и  $\angle pO_2O_1$ . Посредствомъ этихъ двухъ угловъ при известномъ простираниіи стана  $\angle p$  опредѣляются простирания станомъ  $pO_1$  до шахты и  $O_1O_2$  въ самой шахтѣ. Такъ какъ послѣдній изъ нихъ общій и для 16 этажъ, то измѣривъ на послѣднемъ горизонтѣ еще углы  $\angle O_1O_2z$  и  $\angle O_2z$  получаютъ данныя для опредѣленія простирания первого стана 16 этажъ  $\angle z$  отъ точки  $z$  до точки  $p$ . Но такъ какъ первая изъ этихъ точекъ устроена въ крѣпн, слѣдова-

тельно не вполне надежно. то въ тотъ же день измѣрены были еще два угла, прилежащіе къ линіи  $zk$ . Имено: уголь  $yzk$  и уголь  $zkr$  \*).

Получено:

Табл. 22	I.	II.	Среднее.	По 14 и 16 эта- жамъ.			
					I.	II.	Среднее.
$\lambda \mu \sigma$	$288^{\circ}21' \frac{1}{2}$	$288^{\circ}21' .2'$	5 Юня 1891г.	$\sigma_w z =$	$166^{\circ}45' \frac{1}{2}$	$166^{\circ}45' \frac{1}{2}$	
	$21' \frac{1}{2}$	$20' \frac{1}{2}$			$45' \frac{1}{2}$	$45' \frac{1}{2}$	
	$21' \frac{1}{2}$	$22'$	$45' \frac{1}{2}$		$45' \frac{1}{2}$		
	$20' \frac{1}{2}$	$20' \frac{1}{2}$	$43' \frac{1}{2}$		$43' \frac{1}{2}$	$166^{\circ}45' 0''$	
$\mu \sigma \omega$	$106^{\circ}38' \frac{1}{2}$	$106^{\circ}38' \frac{1}{2}$	288°21 11'	$\mu z =$	$73^{\circ}57' \frac{1}{2}$	$73^{\circ}57' \frac{1}{2}$	
	$40' \frac{1}{2}$	$40' \frac{1}{2}$			$58'$	$57' \frac{1}{2}$	
	$38' \frac{1}{2}$	$37' \frac{1}{2}$			$56' \frac{1}{2}$	$56' .2'$	
	$39' \frac{1}{2}$	$40' \frac{1}{2}$			$58'$	$58'$	
$\sigma \omega z$	$270^{\circ}57' \frac{1}{2}$	$270^{\circ}57' \frac{1}{2}$	106°39 15''	$z = \varphi$	$187^{\circ}26'$	$187^{\circ}26' .2'$	
	$56' \frac{1}{2}$	$57'$			$26' \frac{1}{2}$	$26' \frac{1}{2}$	
	$57' \frac{1}{2}$	$57' \frac{1}{2}$			$25' \frac{1}{2}$	$25' \frac{1}{2}$	
	$56' \frac{1}{2}$	$57'$			$25'$	$25'$	

При измѣреніи угла  $\mu \sigma \omega$  получилась значительная разница въ отсчетахъ до и по переводеніи трубы черезъ zenithъ вслѣдствіе большой разности разстояній визированія  $O' \mu$  и  $O, \omega$ . На 16 этажѣ при стояніи въ  $O_w$  этой разницы не получено, такъ какъ здѣсь явилась возможность визировать на отвѣсъ  $O_w$  вверхъ, какъ о томъ изложено было во второй части Маркшейдерской практики при описаніи съемки въ Козьмодемьяновскомъ гезенкѣ Заводинскаго рудника.

Въ слѣдующій разъ для повѣрки, не измѣнилось ли съ 1889 года положеніе точекъ  $y$  и  $z$ , измѣренъ уголь  $xyz$  два раза. Получено:

$$\begin{aligned} & \angle xyz = 196^{\circ}28' 22'' \quad \left. \begin{array}{l} \text{Среднее} \\ \text{въ 1889 г. получено:} \end{array} \right\} 196^{\circ}28' 15'' \\ & \angle xyz = 196^{\circ}28' 7'' \end{aligned}$$

Разница  $0^{\circ} 0' 15''$

Затѣмъ измѣрены были и слѣдующіе углы по штреку, ведущему подъ Покровскую шахту. Получено:

Табл. 23	I.	II.	Среднее.	По 16 этажу.			
					I.	II.	Среднее.
$\sigma \varphi \tau$	$262^{\circ}30'$	$262^{\circ}30'$	11 Юня 1891 г.	$\sigma \tau \nu$	$179^{\circ}16' \frac{1}{2}$	$179^{\circ}17'$	
	$30'$	$30' \frac{1}{2}$			$16'$	$16'$	
	$31' .2'$	$31' .2'$			$16' .2'$	$17'$	
	$31' \frac{1}{2}$	$31'$			$16' \frac{1}{2}$	$16'$	
$\varphi \tau \nu$	$179^{\circ}57' \frac{1}{2}$	$179^{\circ}57' \frac{1}{2}$		$\tau \nu \varphi$	$168^{\circ}19' \frac{1}{2}$	$168^{\circ}19' \frac{1}{2}$	
	$58'$	$58'$			$19' \frac{1}{2}$	$19' \frac{1}{2}$	
	$57' .2'$	$57' \frac{1}{2}$			$20' \frac{1}{2}$	$20' \frac{1}{2}$	
	$58'$	$57' .2'$			$20' \frac{1}{2}$	$20' \frac{1}{2}$	

\*) См. табл. III. фиг. 1.

Чтобы дополнить съемки 1889 и 1890 годовъ, 18 Юня 1891 года исполнено

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ на подставкѣ по 14 этажу отъ Комисской шахты до Георгіевскаго гезенка и на 15 этажѣ у Макарьевскаго гезенка.

Получено <sup>2)</sup>:

По 14 этажу отъ Комисской шахты до Георгіевскаго гезенка.	$a^{bis}bae - 182^{\circ}10'30''$	$edn - 356^{\circ}7'15''$	По 15 этажу отъ Макарьевскаго <sup>14</sup> / <sub>15</sub> до Макарьевскаго <sup>13</sup> / <sub>14</sub> .
	$a^{bis}ba - 288^{\circ}43'7''$	По 14 этажу у Георгіевскаго гезенка.	
$lca - 180^{\circ}18'15''$	По 14 этажу надъ Макарьевскимъ гезенкомъ <sup>14</sup> / <sub>15</sub> .	$bcx - 192^{\circ}51'45''$	$idpre - 137^{\circ}32'22''$
$caa^{bis} - 177^{\circ}56'52''$		$жцд - 163^{\circ}28'22''$	$o_{pre}eB - 92^{\circ}16'45''$
$aa^{bis}b - 179^{\circ}31'45''$	$бвд - 230^{\circ}47'37''$		$eBb - 176^{\circ}52'15''$

Этимъ было закончено измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ въ 1891 году.

### Измѣреніе длинъ становъ.

Убѣдившись въ теченіе своей предъидущей практики въ превосходствѣ съемки съ длинными становъ, какъ въ отношеніи сбереженія времени отъ уменьшенія числа потребныхъ угловъ и числа нивелировочныхъ становъ, такъ и въ отношеніи достиженія большей точности работы, въ 1890 и 1891 годахъ я старался станы съемки выбирать по возможности длиннѣе. Но такъ какъ въ виду прогиба шнура въ при натягиваніи ихъ и происходящей отсюда неточности станы не должны превышать 8 сажень, то я разбивалъ станы, превышавшіе эту норму, на части посредствомъ промежуточныхъ распорокъ.

Уже сами рабочіе до моего прихода разбѣрали такіе станы при помощи замѣрной цѣпи или при помощи шелкового шнура и разбивали ихъ посредствомъ промежуточныхъ распорокъ на части отъ 6 до 8 сажень длины. Главныя распорки, т. е. тѣ, которыя забивались подъ постоянными точками, какъ долженствовавшія служить для установки теодолита, выбирались надлежащей ширины и толщины изъ горбинъ, получавшихся отъ распиловки дѣса на плахи; промежуточныя же распорки забивались изъ всякаго хлама. Но чтобы возможно было при детальной геогностической съемкѣ и на эти распорки ставить ящики съ образцами, верхняя сторона ихъ, въ случаѣ если онѣ забивались изъ круглаго дѣса, слегка стесывалась <sup>\*\*</sup>). Въ главныхъ распоркахъ, забитыхъ подъ самыми точками,

<sup>\*</sup>) См. чертежи *табл. II и III* отъ долготы—10 до долготы—75.

<sup>\*\*</sup>) Пользуясь этимъ случаемъ, нужно сказать нѣсколько словъ о *взятіи образцовъ горныхъ породъ*. Они берутся со стѣнъ и съ потолковъ выработокъ при помощи особыхъ *горныхъ долотъ*. Долотъ эти приготавливаются изъ того же буроваго желѣза, какъ и настоящіе буры и также навариваются сталью; во отвѣтъ ихъ отличаются меньшею длиною и кромѣ того тѣмъ, что отостраиваются не на двѣ, а на четыре грани.

Чтобы образцы не перепутать между собою, къ каждому изъ нихъ прилагается этикетка съ особымъ номеромъ. Этотъ же номеръ выставляется и на рисункахъ боковыхъ стѣнъ или потолковъ выработокъ въ томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ образецъ взятъ. Затѣмъ образецъ съ принадлежащимъ къ нему этикетомъ вкладется въ особое отдѣленіе ящика, нарочно предназначеннаго для этой цѣли. Такіе ящики дѣлались отъ 1<sup>1/2</sup> до 1<sup>1/2</sup> вершковъ глубины внутри. Посредствомъ перегородокъ они раздѣлялись на кѣтки, предназначавшіяся, каждая, для отдѣльнаго образца. Ширина кѣтокъ въ обѣ стороны 2 вершка. Наружные разбѣры

при помощи дюймового напарья вертѣлись дыры и въ случаѣ надобности, т. е. если толщина распорки превышала длину становаго винта, то она слегка подтесывалась противъ дыры. Очень много подтесывать не слѣдуетъ, такъ какъ распорки въ подтесанномъ мѣстѣ будутъ гнуться и кромѣ того напрасно будетъ тратиться время на закрѣпленіе становаго винта, такъ какъ гайку его придется завинчивать дальше. Въ промежуточныхъ распоркахъ, такъ какъ теодолитъ на нихъ не ставится, дыры не нужны, а также подтесываніе снизу не требуется. Но за то противъ того мѣста, гдѣ вполнѣдствіи долженъ прійтись шнуръ, натягиваемый отъ одной постоянной точки къ другой, ее нужно сверху немного обтесать, чтобы та точка, гдѣ будетъ вполнѣдствіи ввернуть винтъ, обозначилась бы рѣзче.

Такіе станы, т. е. съ промежуточными распорками, условимся называть *сложными станами*. Длина каждой части ихъ измѣряется и вычисляется отдѣльно, а затѣмъ всѣ полученныя горизонтальныя проэкции складываются вмѣстѣ. Разумѣется, что для получения точной величины разстоянія между постоянными точками нужно, чтобы шнуръ на всемъ протяженіи сложнаго стана сохранялъ бы свое прямое направленіе съ одной точки на другую и не давалъ бы перегибовъ въ горизонтальной плоскости. Для этого нужно промежуточные распорки забивать нѣсколько ниже главныхъ, именно такъ, чтобы шнуръ, натянутый отъ одной главной распорки къ другой, не касался бы промежуточныхъ распорокъ. Затѣмъ, когда на промежуточныхъ распоркахъ будутъ намѣчены мѣста для винтовъ, шнуръ сматывается и снова натягивается по всѣмъ ввернутымъ винтамъ. Кромѣ того понятно, что шнуръ, натянутый мимо промежуточныхъ распорокъ, не долженъ отстоять отъ нихъ слишкомъ высоко, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ не трудно сдѣлать ошибку отъ не вполне стѣбистой отбѣтки мѣста для винга. Затѣмъ понятно, что если шнуръ натянуть холостымъ, то мѣста для промежуточныхъ винтовъ нужно отбѣчать по одну его сторону и затѣмъ наматывать на нихъ шнуръ также въ одну сторону, притомъ такимъ образомъ, чтобы онъ принялъ послѣ натягиванія то же положеніе, какое онъ имѣлъ первоначально, когда былъ натянутъ холостымъ.

Ящичковъ зависѣли отъ числа кѣттокъ или числа образцовъ, на которое они приготовлялись. Такъ, при Заводинской съемкѣ я употреблялъ ящики въ 24 кѣтки. Но они оказались очень тяжелыми и, по наполненіи образцами, внутри рудника могли переноситься не иначе, какъ на носилкѣ. Поэтому при Зырянской съемкѣ я нашелъ удобнѣе дѣлать ихъ на 20 кѣттокъ. По наполненіи ящичковъ къ нимъ привинчивались крышки на шурупахъ и затѣмъ они составлялись въ стоны по 10 ящичковъ вмѣстѣ. При такихъ условіяхъ большая коллекція, состоявшая примѣрно изъ 1.500 образцовъ, занимала сравнительно немного мѣста.

Внутри самаго рудника для собиранія образцовъ первое время я употреблялъ эти же ящики. По мѣрѣ наполненія они составлялись въ буровые, пороховые или какіе либо другіе чуланы, а при случаѣ поднимались къверху въ садкѣ при помощи рудодъемнаго ворота. Но такъ какъ отъ продолжительнаго пребыванія въ рудничной сырости ящики разбухали и портились, то со временемъ я заблаговременно нарочно заказалъ для рудника особые меньшіе ящики на 10 образцовъ каждый. Обыкновенно въ рудникъ брались не болѣе двухъ такихъ ящичковъ. Они тоже имѣли крышки, привинчивающіяся на шурупахъ. При выходѣ изъ рудника такіе ящики перевязывались на крестъ веревкой и подвѣшивались рабочему черезъ плечо. При поднятій по лѣстницамъ рабочій поддерживаетъ ящикъ кромѣ того рукой. По выходѣ же изъ рудника образцы изъ этихъ ящичковъ перекладывались въ большіе, а со временемъ обмывались щеткою и исследовались по наружному виду, нѣкоторые кромѣ того микроскопически, а отъ руды брались пробы.

Что же касается перегибовъ шнура на промежуточныхъ распоркахъ въ плоскости вертикальной, то эти перегибы въ первыхъ неизбежны, во вторыхъ, на вычисляемую длину горизонтальной проекціи стана влияния не оказываютъ.

Для нивелированія сложнаго стана по шнуру нужно измѣрить еще разстоянія отъ шнура до постоянныхъ точекъ въ началѣ и концѣ стана. Но если же пожелаемъ подробно опредѣлить видъ потолка, то нужно будетъ, кромѣ того, записать разстоянія отъ шнура до потолка и на промежуточныхъ распоркахъ. Ясно, что разность высотъ конечныхъ точекъ сложнаго стана получится, если возьмемъ сумму вертикальныхъ проекцій всѣхъ частей его, вычтемъ изъ нея отвѣсную высоту въ началѣ стана и прибавимъ отвѣсную высоту въ концѣ стана. Примѣромъ можетъ служить описанное раньше нивелированіе Маслянской штольни по шнуру.

Чтобы получить разности высотъ неотмѣченныхъ или мысленныхъ точекъ потолка, приходящихся надъ промежуточными распорками, нужно то же самое сдѣлать съ каждою частью сложнаго стана отдѣльно. Именно, взявъ вертикальную проекцію части сложнаго стана, отъ нея отнять вертикальное разстояніе отъ шнура до потолка или до постоянной точки въ началѣ этой части и прибавить вертикальное разстояніе до потолка въ концѣ ея.

Если имѣемъ надобность исполнить одну только геометрическую съемку или же вмѣстѣ съ такою геогностической, которая не требуетъ много работы, такъ что измѣренный по шнуру сложный станъ возможно снять геогностически въ тотъ же день, то выгодность устройства длинныхъ становъ въ подобныхъ случаяхъ неоспорима. Но если по измѣреніи стана нельзя разсчитывать снять его геогностически въ тотъ же день, или вследствие большаго количества подробностей на протяженіи этого стана или же вследствие того, что въсколько сложныхъ становъ приходится вмѣстѣ одинъ за другимъ, то отъ такого способа измѣренія получается и нѣкоторое неудобство, состоящее въ томъ, что промежуточные точки на распоркахъ къ слѣдующему приходу въ рудникъ являются потерянными, и для геогностической съемки ихъ нужно устраивать вновь, какъ забивкою распорокъ снова примѣрно въ тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, такъ и вторичнымъ примѣромъ. Чтобы достигнуть это, самое лучшее, не ожидая пока изъ за откатки распорки вѣсъ либо будутъ выбиты, уходя изъ рудника, ихъ вынуть и припрятать въ удобныхъ мѣстахъ недалеко отъ тѣхъ пунктовъ, гдѣ онѣ были забиты, напримѣръ, за подводами, тамъ, гдѣ они не плотно прилегаютъ къ потолку. Тогда, благодаря тому, что распорка была точно пригнана въ промежуткѣ между боковыми стѣнами, гдѣ она была забита, удастся ее пригнать почти или вполне на старое мѣсто. Въ помощь можно снова натянуть холостой шнуръ между постоянными точками. Но вообще такая пригонка почти никогда не достигаетъ цѣли вполне, такъ что новыя мѣста для винтовъ не придется вполне въ старыя. Въ такихъ случаяхъ нужно шнуръ промѣрить снова, т. е. отмѣрить сначала первую, потомъ слѣдующія части отдѣльно. Ясно, что такая работа не можетъ дать для геогностической съемки столь точныхъ результатовъ какъ въ томъ случаѣ, если бы всѣ распорки и всѣ винты остались на старыхъ мѣстахъ.

Такъ, напримѣръ, если на протяженіи стана встрѣчена жила или трещина съ рѣзко обозначенными контурами, то, спустивъ изъ верхней точки этой жилы







Станы.	Накло- леція шнуровъ α°	Длины шнуровъ по наклону L	Проекціи горизонтальныя.		Проекціи вертикаль- ныя частей становъ Ksinα°.	О т ъ ш н у р а .		
			Частей становъ  Cosα°.	Цѣльныхъ становъ. ≤  Cosα°		Въ	До тожебъ.	До потолка.
BC	Возст. 0°24'	8,2570	8,2567	8,2567	0,6576	C	0,569	0,57
CC <sub>1</sub>	Возст. 0°37'	6,1225	6,1221		0,9559	C <sub>1</sub>	—	0,59
C <sub>1</sub> D	Возст. 1°2'	6,2325	6,2314	12 3745	0,1127	D	0,571	0,58
DD <sub>1</sub>	Возст. 0°51'	7,9749	7,9731		0,1182	D <sub>1</sub>	—	0,55
D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	Возст. 1°10'	7,9735	7,9718		0,1623	D <sub>2</sub>	—	0,55
D <sub>2</sub> D <sub>3</sub>	Возст. 1°34'	7,5465	7,5375		0,2143	D <sub>3</sub>	—	0,58
D <sub>3</sub> E	Возст. 2°8'	6,6265	6,6219	30,4135	0,2170	E	0,339	0,34
EE <sub>1</sub>	Паден. 0°18'	3,3489	3,3479	3,3479	0,9175	E <sub>1</sub>	—	0,43
EE <sub>2</sub>	Паден. 0°6'	1,3479	1,3465	1,3469	0,6023	E <sub>2</sub>	—	0,37
EE <sub>3</sub>	Возст. 1°15'	6,9645	6,9625		0,1319	E <sub>3</sub>	—	0,42
E <sub>3</sub> E <sub>4</sub>	Возст. 1°45'	6,6679	6,6641		0,1624	E <sub>4</sub>	—	0,45
E <sub>4</sub> F	Возст. 1°33'	6,9429	6,9334	19,9,63	0,1877	F	0,443	0,45
FF <sub>1</sub>	Возст. 0°56'	6,8357	6,8310		0,1173	F <sub>1</sub>	—	0,39
F <sub>1</sub> F <sub>2</sub>	Возст. 1°0'	6,2375	6,2365		0,1166	F <sub>2</sub>	—	0,38
F <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	Возст. 0°19'	7,1225	7,1223		0,9391	F <sub>3</sub>	—	0,56
F <sub>3</sub> G	Возст. 0°31'	6,1210	6,1237	26,4145	0,9531	G	0,381	0,39
GG <sub>1</sub>	Возст. 0°16'	7,2320	7,2319		0,6337	G <sub>1</sub>	—	0,43
G <sub>1</sub> H	Возст. 0°35'	6,5275	6,5270	13,7889	0,9740	H	0,379	0,37
HH <sub>1</sub>	Возст. 0°53'	6,9960	6,9931		0,1678	H <sub>1</sub>	—	0,32
H <sub>1</sub> H <sub>2</sub>	Возст. 1°6'	6,7549	6,6528		0,1162	H <sub>2</sub>	—	0,44
H <sub>2</sub> I	Возст. 1°7'	5,9365	5,9353	19,9,32	0,1169	I	0,429	0,42
I <sub>1</sub>	Возст. 0°27'	7,2375	7,2372		0,9573	I <sub>1</sub>	—	0,39
I <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	Возст. 0°33'	6,7010	6,7007		0,5585	I <sub>2</sub>	—	0,46
I <sub>2</sub> K	Возст. 0°36'	7,2340	7,2335	20,7614	0,9770	K	0,401	0,41
KK <sub>1</sub>	Возст. 0°28'	5,2370	5,2368		0,9438	K <sub>1</sub>	—	0,53
K <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	Возст. 0°59'	5,1065	5,1 59		0,9742	K <sub>2</sub>	—	0,44
K <sub>2</sub> L	Возст. 0°55'	5,9490	5,9332	16,4379	0,9950	L	0,387	0,34
L <sub>1</sub>	Возст. 0°49'	6,5179	6,5165		0,9758	L <sub>1</sub>	—	0,50
L <sub>1</sub> M	Возст. 1°18'	5,7299	5,7245	12,2419	0,1299	M	0,316	0,33
MN	Паден. 0°6'	6,7990	6,7899	6,7899	0,9118	N	0,344	0,38
NO	Возст. 0°15'	4,3459	4,3449	4,3449	0,9198	O	0,337	0,41
OP	Возст. 1°7'	8,1119	8,1094	8,1094	0,1580	P	0,324	0,34
PQ	Паден. 0°33'	6,7515	6,7511	6,7511	0,9648	Q	0,466	0,53

Чтобы не ходить напрасно вперед и взадъ, измѣреніе длинъ и угловъ накло-  
ненія шнуровъ производилось въ слѣдующемъ порядкѣ. Подвѣсивъ всякій полу-  
кругъ въ началѣ I части сложнаго стана съ правой стороны шнура, бралися отсчесть.

Затѣмъ, взявъ висячій полукругъ съ собой, шнуръ первой части измѣрялся впередъ. Дойдя до первой промежуточной распорки, висячій полукругъ подвѣшивался въ концѣ первой части, а потомъ въ началѣ второй части стана, оба раза съ правой стороны. Затѣмъ измѣрялся шнуръ 2 части впередъ. Дойдя до второй промежуточной распорки, полукругъ подвѣшивался съ правой стороны сначала въ концѣ второй, а потомъ въ началѣ третьей части. Третья часть измѣрялась впередъ и т. д. пока не доходили до постоянной точки въ концѣ сложнаго стана. Затѣмъ измѣренія производились взадъ въ обратномъ порядкѣ, подвѣсивая полукругъ съ лѣвой стороны: сначала въ концѣ послѣдней части, затѣмъ въ началѣ ея, въ концѣ предпослѣдней части, въ началѣ ея и т. д., пока снова не возвращались въ начальную точку стана.

При этомъ въ начальной и конечной точкахъ посредствомъ шелкового шнурочка и короткой рейки измѣрялись разстоянія, отъ шнура до постоянныхъ точекъ и отъ шнура до потолка выработки, а на промежуточныхъ распоркахъ только разстоянія до потолка. Понятно, что если распорка надъ постоянной точкой не была перебита, то разстоянія отъ нея до потолка или до точки въ концѣ стана и въ началѣ слѣдующаго этажа должны получиться одинаковыми; если же послѣ измѣренія предыдущаго стана она была перебита, то разстоянія эти могутъ получиться разными.

Измѣреніе длинъ становъ въ Тигинскомъ приискѣ.—27 Августа 1890 г.

Исполнено съ потерянными точками. Въ дохштейнѣ 5\*) забить колышекъ по отвѣсу. Другой колышекъ наклонно надъ шурфомъ. Въ нихъ ввернуть винты, служившіе потерянными точками 1 и 2. Затѣмъ подъ отвѣсомъ, спущеннымъ съ точки 2, забита распорка и въ нее на одной отвѣсной линіи съ точкою 2 ввернуть винтъ 3. Другая распорка забита у забоя къ востоку отъ шурфа и въ ней ввернуть винтъ 5. Наконецъ, третья распорка забита въ самой шахтѣ у западной стѣны ея и здѣсь ввернуть винтъ 4.

Натянувъ по всемъ винтамъ шнуры, измѣрены: длина, наклоненіе и направление ихъ при помощи маршейдерскихъ жезловъ, висячаго полукруга и висячаго компаса. Выѣтъ съ тѣмъ исполнена и геогностическая съемка. Получено:

Таблица 25.	Направление простиранія.	Проекція:	
		Горизонтальная. — Сажень.	Вертикальная. — Сажень.
1 1	Отвѣсно	0,0000	+ 0,4270
1 2	NO 40° E	3,3841	+ 0,1270
2 3	Отвѣсно	0,0000	(— 1,4790)
3 4	SW 79	4,2337	(— 0,3480)
3 5	NO 63° E	3,6719	(— 0,0267)

\*) См. геогностическую карту. Листъ I.

СЪЕМКА ПОКРОВСКОЙ ШАХТЫ И ПРОВЕДЕННАГО ИЗ НЕЯ НА 10 ЭТАЖЪ КВЕРШЛАГА.— 3, 12, 13, 25 И 27 СЕНТЯБРЯ 1890 Г.

Въ виду того, что цѣлью этой съемки было проектирование сбойки между Царевъ-Александровскимъ прискомъ и квершлагомъ 10 этажа Зыряновскаго рудника, а также веденіе Покровской шахты встрѣчными забоями, то нужно было достигнуть возможно точныхъ результатовъ и такъ какъ 2 Іюля 1891 года было замѣчено, что рейки, употреблявшіяся для этихъ измѣреній, длиннѣ нормальной мѣры на 0,0005 сажени, то при вычисленіи горизонтальныхъ прозекцій становъ введена была надлежащая поправка. Для примѣра приводимъ сначала подробно, а потомъ сокращенно журналъ измѣренія и вычисленія здѣсь длинъ становъ.

Табл. 26.	По измѣреніямъ.		По вычисленіямъ.		
	Наклоненіе.	Длина.	Длина саж.	Наклоненіе.	Горизонтальная прозекція.
На поверхности.					
IX (B)	Возст. $5^{\circ}\frac{4}{5}$ ч.	6,352	6,3520	Возстаніе. $5^{\circ}48'$	6,3226
		6,352	попр. $\frac{+}{-} 0,0032$		
Линія, соединяющая отвѣсы въ шахтѣ.			6,3552		
(B) (A)	Паден. $1^{\circ}\frac{2,5}{5}$ ч.	1,367	1,3670	Паденіе. $1^{\circ}30'$	1,3672
		1,367	попр. $\frac{+}{-} 0,0007$		
На 10 этажѣ.					
(B) C	Возст. $1^{\circ}\frac{0,25}{5}$ ч.	1,867	1,8670	Возстаніе. $0^{\circ}34'$	1,8678
		1,867	попр. $\frac{+}{-} 0,0009$		
C D	Возст. $2^{\circ}\frac{2}{5}$ ч.	4,064	4,0655	Возстаніе. $1^{\circ}57'$	4,0651
		4,067	$\frac{+}{-} 0,0020$		
D E	Возст. $1^{\circ}\frac{3}{5}$ ч.	5,677	5,6770	Возстаніе. $1^{\circ}6'$	5,6787
		5,677	$\frac{+}{-} 0,0028$		
E F	Возст. $1^{\circ}\frac{2,75}{5}$ ч.	7,514	7,5140	Возстаніе. $1^{\circ}16'$	7,5158
		7,514	$\frac{+}{-} 0,0037$		
			7,5177		

Подобнымъ же путемъ вычислены горизонтальная прозекція и прочихъ становъ. Попутно приводимъ результаты измѣреній также въ другихъ мѣстахъ у Покровской шахты на 10 этажѣ.

Газыдка тажеломпа- товой шахты.	(4) <i>G</i> — 8,4643	<i>HJ</i> — 14,3225	<i>KL</i> — 16,1260
<i>FM</i> — 3,0042	<i>FG</i> — 40,8014	<i>J</i> (z) — 6,8213	<i>xx</i> <sub>1</sub> — 0,6212
<i>MX</i> — 5,5108	<i>G</i> (1) — 9,2579	(1)(z) — 8,0932	<i>x</i> <sub>1</sub> <i>x</i> <sub>2</sub> — 5,0693
<i>MO</i> — 10,0925	(1)(z) — 6,6995	(z)(z) — 7,6047	Къ вту отъ Покров- ской шахты.
Сѣверный квершлагъ.	(z) — 6,4604	(z)(4) — 8,5357	<i>A<sub>p</sub>P</i> — 3,5497
<i>F</i> (1) — 8,1218	(z) <i>H</i> — 6,0050	(4) <i>K</i> — 7,6788	<i>PQ</i> — 8,0277
(1)(z) — 8,4316	<i>GH</i> — 28,4228	<i>JK</i> — 38,7337	<i>QR</i> — 7,2990
(z)(z) — 7,9481	<i>H</i> (1) — 7,6767	<i>K</i> (1) — 7,1548	<i>RS</i> — 5,6150
(z)(4) — 7,8356	(1) <i>J</i> — 6,6458	(1) <i>L</i> — 8,9712	<i>ST</i> — 5,4575

**Результаты измѣренія шнуровъ въ Царевъ-Александровскомъ приискѣ.—  
10 и 11 Сентября, 2, 3 и 20 Октября 1890 г.**

Горизонтальныя проекціи становъ въ сажняхъ:

2 этажъ.	2 этажъ.	3 полуэтажъ.	5 полуэтажъ.
<i>A<sub>г</sub>M</i> — 11,3145	<i>FG</i> — 1,0581	<i>T<sub>г</sub>W</i> — 1,2312	<i>DB</i> — 2,5741
<i>A(AB)</i> — 8,7082	<i>FH</i> — 3,6018	<i>S<sub>г</sub>W</i> — 1,7356	<i>DC</i> — 1,6918
<i>(AB)V</i> — 8,6149	<i>HI</i> — 2,2000	<i>WV</i> — 1,1491	5 этажъ.
<i>B(BC)</i> — 4,5750	<i>HT</i> — 4,5224		<i>B<sub>г</sub>C<sub>г</sub></i> — 1,0099
<i>(BC)C</i> — 5,1447	<i>GQ</i> — 1,9088	4 этажъ.	<i>B<sub>г</sub>F</i> — 0,7157
<i>CK</i> — 1,6634	<i>QR</i> — 1,7519	<i>W<sub>г</sub>Г<sub>г</sub></i> — 1,1479	<i>FG</i> — 4,1765
<i>CE</i> — 3,0699	<i>RS</i> — 1,5350	<i>Г<sub>г</sub>X</i> — 2,0373	<i>GH</i> — 2,3020
<i>CD</i> — 5,8088		<i>XZ</i> — 1,0682	<i>FE</i> — 2,4052
<i>DL</i> — 1,5980	3 этажъ.	<i>ZA</i> — 1,0494	<i>FI</i> — 4,8068
<i>DX</i> — 6,1632	<i>F<sub>г</sub>Г<sub>г</sub></i> — 1,0548	<i>XU</i> — 3,0663	
<i>NO</i> — 3,8261	<i>Г<sub>г</sub>Q</i> — 1,6499	<i>YB</i> — 1,9499	
<i>OP</i> — 6,9667	<i>QR</i> — 3,4013	5 полуэтажъ.	
<i>EF</i> — 7,5259	<i>RS</i> — 2,4331	<i>Z<sub>г</sub>D</i> — 2,4365	
	<i>ST</i> — 1,0937	<i>A<sub>г</sub>D</i> — 1,4502	

Станы *AB* и *BC* второго этажа ва среднѣ ихъ длины въ точкахъ (*AB*) и (*BC*) разбиты на двѣ части и каждая часть измѣрена отдѣльно какъ самостоятельный станъ.

Остальныя измѣренія 1890 года вложены сокращенно въ слѣдующемъ спискѣ.

**Зыряновскій рудникъ.**

*Горизонтальныя проекціи становъ въ сажняхъ.*

14 этажъ.	(1) — 5,9504	z(1) — 5,5880	(3)(4) — 7,1024
Отъ Платоновскаго гезенка до Ново-Восточной шахты.	(1)z — 4,1253	(1)z — 4,5056	(4)(π) — 7,2493
<i>ГЗ</i> — 2,9943	<i>zx</i> — 9,1757	<i>zο</i> — 10,0436	<i>οπ</i> — 34,9753
<i>ЖЗ</i> — 1,3261	<i>zλ</i> — 6,2069	<i>ο(K)</i> — 3,5625	Отъ Средняго гезенка до Срѣтенской шахты.
<i>ЖЕ</i> — 0,7832	<i>λμ</i> — 7,1124		<i>πρ</i> — 5,9807
3 (1) — 5,4530	<i>μν</i> — 7,2620	Отъ Ново-Восточной шах- ты до Средняго гезенка.	<i>ρσ</i> — 6,6222
(1) — 5,9358	<i>νr</i> — 3,5792	<i>ο(1)</i> — 6,4688	<i>στ</i> — 6,6555
3 — 11,3888	v(1) — 6,4234	(1)(2) — 6,7477	<i>τω</i> — 4,0514
	(1)z — 4,9380	(2)(3) — 7,4071	<i>ωφ</i> — 3,6902
	vz — 11,3614		

$\varphi\gamma$ — 6,5301	$\Theta\Xi$ — 5,6990	(1) $\alpha$ — 6,2751	Отъ Ново-Восточной шахты до Средняго гезенка.
$\gamma\delta$ — 5,8049	$\Xi(1)$ — 5,2951	$\lambda\alpha$ — 11,7271	
$\varphi\omega$ — 4,7541	(1) $\varepsilon$ — 4,9647	$\alpha(2)$ — 5,2960	$\delta\varepsilon$ — 3,7676
$\omega(1)$ — 3,8283	$\Xi\zeta$ — 10,2598	(2) $\beta$ — 5,1746	$\varepsilon\zeta$ — 2,9990
(1) $\Delta$ — 4,3179	$\zeta\Sigma$ — 5,4095	$\alpha\beta$ — 10,4706	$\zeta(1)$ — 4,4343
$\omega\Delta$ — 8,1462	$\Sigma(XI)$ — 2,0149	$\beta\gamma$ — 3,4926	(1) $\gamma$ — 4,4555
$\Delta(1)$ — 4,6337	15 этажъ.	$\gamma(1)$ — 2,7895	$\zeta\gamma$ — 8,8896
(1) $\Theta$ — 3,8298	Ново-Восточный въездъ.	$\gamma(K)$ — 7,1324	$\gamma(1)$ — 6,6293
$\Delta\Theta$ — 8,4635	$X(1)$ — 5,4520		(1) $\theta$ — 6,7622
			$\gamma\theta$ — 13,3915

Измѣренія 1891 года, какъ производившіяся специально для цѣлей съѣмки, были исполнены съ большимъ тщаніемъ. Особенно тщательно исполнено измѣреніе становъ по 14 этажу отъ Покровской шахты къ Коммисской и обратно по 16 этажу отъ Коммисской шахты подъ Покровскую. Именно, онѣ произведены по помосту совершенно такъ же и тѣми же инструментами, какъ и измѣренія базисовъ триангуляцій. Поэтому разсмотримъ ихъ подробно.

### Измѣреніе длины становъ по 14 и 16 этажамъ между Покровской и Коммисской шахтами.

#### Устройство помоста.

Помость при измѣреніи длины становъ въ этой части рудника долженъ былъ служить для той же цѣли, какъ и шнуръ, ватаживаемый между постоянными точками при измѣреніи становъ жаркшейдерскими жезлами; именно, для поддержанія употребившихся при измѣреніи инструментовъ — вкладной рейки и уровня *Вейсбаза*. Такъ какъ удобно было, чтобы помость приходился подъ руками, то онъ устроенъ былъ на томъ самомъ горизонтѣ, на какомъ забиваются распорки, т. е. немного выше пояса. Именно, подъ всѣми постоянными точками забиты были распорки по прямому. Затѣмъ черезъ каждыя 1 1/2 сажени между ними забиты были еще промежуточные распорки, притомъ такъ, чтобы верхнія поверхности ихъ съ верхними поверхностями главныхъ распорокъ приходились бы въ одну линію. Для этого по всѣмъ распоркамъ былъ натянутъ шнуръ. Такое разстояніе между промежуточными распорками было выбрано потому, что длина плахъ \*), которыя на нихъ настилались, равнялась 1 1/2 сажениамъ; слѣдовательно, стыки плахъ при такихъ промежуткахъ между распорками должны были придтись надъ самыми распорками. Доставить же къ мѣсту работъ цѣлыя, т. е. трехсаженныя плахи, было невозможно по тѣснотѣ выработокъ.

Въ торцахъ плахи тщательно пригонялись одна къ другой и прибавались къ распоркамъ двумя гвоздями. Кромѣ того, подъ средину каждой плахи, чтобы она не имѣла прогиба, подставлялась стоечка и къ ней плаха также прибавалась на два гвоздя. Такъ какъ средняя линія настиланнаго такимъ образомъ помоста

\*) Доски 1 1/4 до 1 1/2 вершковъ толщины.

должна была служить при измѣреніяхъ для накладки инструментовъ и для отжѣтокъ цѣльныхъ саженей и частей ихъ, то она тщательно выстругивалась и, кромѣ того, при забивкѣ гвоздей наблюдалось, чтобы они были бы вколачиваемы внѣ сей линіи ближе къ краямъ досокъ.

Измѣреніе по помосту производилось при помощи той же накладной рейки, длиною въ 1 сажень, полусаженной мѣдной линейки и уровня *Вейсбаха*, какъ и при измѣреніи базисовъ<sup>\*)</sup>. Чтобы измѣреніе вести въ одну линію, предварительно натягивался по помостамъ шнуръ. Для этого съ постоянныхъ точекъ въ концахъ каждаго стана спускались на помость отвѣсы и отжѣчались мѣста для ввертыванія мѣдныхъ винтовъ съ ручками. По винтамъ натягивался шнуръ, какъ и при измѣреніи базисовъ, а затѣмъ по шнуру производился промѣръ каждаго стана отдѣльно, свачала впередъ, затѣмъ взадъ<sup>\*\*)</sup>.

При каждомъ промѣрѣ по концу накладной сажени при помощи перочиннаго ножа проводилась черта. Оставшаяся часть стана отжѣчалась особо при помощи полусаженной мѣдной линейки. Такъ какъ при свѣрѣхъ накладной сажени съ полусаженной линейкой оказалось, что накладная сажень равняется

$$2 \times 0,5 \div 0,99993 = 1,00003$$

то при вычисленіяхъ горизонтальныхъ прозѣцій становъ была введена въ полученныхъ измѣреніяхъ величинахъ подлежащая поправка.

Для уничтоженія погрѣшности отъ несовершенной параллельности линіи, соединяющей верхнія поверхности призмъ накладной сажени, на которой ставится уровень, съ линіей, соединяющей нижнія острия наконечниковъ рейки, которыми она ставится на доску помоста, по окончаніи измѣренія впередъ рейка на помость перекадывалась концами въ обратныя стороны и тогда только производился промѣръ взадъ.

Для примѣра приведемъ въ подробности журналъ измѣреній наиболѣе длиннаго стана — этой съемки на 16 этажѣ, а остальныхъ становъ сокращенно.

*Журналъ измѣреній и вычислений стана № на 16 этажѣ.*

Таблица 27. — Впередъ.			Взадъ.		
Длина по палочку.	Наклоненіе.	Горизонтальная прозѣція.	Длина по палочку.	Наклоненіе.	Горизонтальная прозѣція.
l	α	l Cos α	l	α	l Cos α
1,0003	0° 25'	1,00027	1,0003	1° 30'	0,99995
-	0° 45'	1,00021	-	2° 0'	0,99969
-	0° 47'	1,00020	-	2° 27'	0,99938
-	0° 27'	1,00026	-	1° 25'	0,99999
-	1° 29'	0,99996	-	2° 25'	0,99941

\*) Объ накладномъ уровнѣ и накладной рейкѣ *Вейсбаха* см. статью *Г. Тиме* въ Горномъ Журналѣ 1872 г. стр. 284—291, чертежъ VII<sup>bis</sup> фиг. 25 (а и в) и фиг. 28. Также статью его въ Горн. Ж. 1883 г. т. IV. стр. 408—416, табл. X, фиг. 26, 27, 28 и 29.

\*\*) См. VII часть, стран. 8.



Таблица 27.— Впередь.			Взадъ.		
Длина по на- клону. l	Наклоненіе. $\alpha^\circ$	Горизонтальная проекція. $l \cos \alpha$	Длина по на- клону. l	Наклоненіе. $\alpha^\circ$	Горизонтальная проекція. $l \cos \alpha$
0,4000*	1° 56'	0,39977	1,0003	1° 15'	1,00006
1,0003	0° 9'	1,00029	-	0° 14'	1,00029
-	1° 54'	0,99975	-	1° 41'	0,99986
-	1° 39'	0,99988	-	1° 50'	0,99978
-	0° 24'	1,00027	-	0° 9'	1,00029
-	1° 40'	0,99987	-	1° 37'	0,99990
-	2° 21'	0,99945	-	0° 17'	1,00028
-	1° 35'	0,99991	-	0° 45'	1,00021
-	2° 26'	0,99939	-	0° 36'	1,00024
-	2° 16'	0,99951	-	0° 7'	1,00029
-	1° 36'	0,99991	0,2394*	0° 25'	0,23939
(—0,1601)*	1° 56'	(—0,16000)			
15,2444		15,23890	15,2439		15,23901
Среднее		$\bar{c} = 15,23895$			

Въ этой таблицѣ числа, обозначенныя звѣздочкою \*, получены при измѣреніи мѣдной линейкою.

Измѣряя впередь, на шестой сажени помоста въ стѣбѣ плахъ встрѣтился горбъ. Обираясь на него своею серединою, накладная сажень не могла стать на помость обоими концевниками, а потому здѣсь нельзя было отмѣрить цѣльной сажени. Снявъ накладную сажень и наложивъ на помость мѣдную линейку, здѣсь отмѣрено 0,4 сажени. При этомъ наклоненіе мѣдной линейки опредѣлялось такъ же, какъ и накладной сажени, посредствомъ уровня, который ставился на нее сверху. Далѣе измѣреніе шло цѣлыми саженими. Въ концѣ стана удобно было отмѣрить цѣльную сажень, пройдя впередь за точку *v*, а затѣмъ избытокъ измѣрить обратнымъ промѣромъ линейкою, идя назадъ. Поэтому передъ числомъ 0,1601 стоитъ знакъ минусъ.

При измѣреніи стана назадъ конецъ десятой сажени пришелся въ упомянутомъ горбѣ. Поэтому здѣсь линейка понадобилась только въ концѣ стана.

*Горизонтальныя проэкціи становъ Покровской сбійки въ сажняхъ, вычисленныя на основаніи измѣреній накладными инструментами по помосту.*

Табл. 28.	Впередъ.	Взадъ.	Среднее.	Станы.	Впередъ.	Взадъ.	Среднее.
Десятый этажъ.				Четырнадцатый этажъ.			
DC	4,06359	4,06404	4,06396	zλ	3,78200	3,78228	3,78214
C(β)	1,77117	1,77118	1,77117	λμ	3,07300	3,07299	3,07299
(β)(α)	1,35362	1,35368	1,35365	μO <sub>o</sub>	3,26311	3,26326	3,26318
Четырнадцатый этажъ.				O <sub>o</sub> O <sub>ω</sub>	1,17481	1,17465	1,17473
β <sub>pr</sub> α <sub>pr</sub>	1,38039	1,38057	1,38063	Шестнадцатый этажъ.			
α <sub>pr</sub> γ <sub>pr</sub>	7,91066	7,91081	7,91073	(O <sub>o</sub> O <sub>ω</sub> ) <sub>pr</sub>	1,17301	1,17327	1,17314
γδ	7,57334	7,57320	7,57327	O <sub>ω</sub> Z	1,30522	1,30521	1,30521
δε	4,99907	4,99943	4,99925	Zπ	6,61625	6,61579	6,61602
εζ	6,66864	6,66942	6,66903	πρ	6,08774	6,08780	6,08777
ζη	6,73388	6,73458	6,73423	ρσ	7,72549	7,72570	7,72559
ηθ	6,63591	6,63667	6,63629	στ	11,00214	11,00154	11,00184
θι	6,78416	6,78446	6,78431	τφ	15,23890	15,23901	15,23895
ικ	3,53422	3,53416	3,53419	φψ	10,98186	10,98279	10,98232

Изъ сравненія длины (β)(α), измѣренной на 10 этажъ, съ β<sub>pr</sub>α<sub>pr</sub>, измѣренной на 14 этажъ, заключаемъ, что точность цвантированія отвѣсовъ (α) и (β), спущенныхъ съ 10 на 14 этажъ, на глубину 24,889 сажень, составляетъ:

$$(\beta)(\alpha) - \beta_{pr}\alpha_{pr} = 1,35365 - 1,38063 = 0,00302 \text{ саж.}$$

Также изъ сравненія длины O<sub>o</sub>O<sub>ω</sub>, измѣренной на 14 этажъ, съ длиною (O<sub>o</sub>O<sub>ω</sub>)<sub>pr</sub>, измѣренной на 16 этажъ, находимъ, что точность цвантированія отвѣсовъ O<sub>o</sub> и O<sub>ω</sub>, спущенныхъ съ 14 на 16 этажъ, на глубину 15,262 сажень, составляетъ:

$$O_o O_\omega - (O_o O_\omega)_{pr} = 1,17473 - 1,17314 = 0,00159 \text{ саж.}$$

### Измѣреніе шнуровъ и компасная съемка на 16 этажъ отъ Коммисской шахты въ востокъ подъ Покровскую. — 20 Іюня 1891 г.

Чтобы имѣть контроль измѣреній и вычисленій, съемку въ этой части рудника я пропизвелъ еще разъ, измѣряя теперь вмѣсто горизонтальныхъ угловъ простиранія становъ при помощи горнаго компаса. Такъ какъ очень длинныя станы—ρσ, στ, τφ и φψ, понадобилось при измѣреніи шнуровъ разбить на части посредствомъ промежуточныхъ распорокъ, то простиранія каждой изъ этихъ частей измѣрены были отдѣльно. Это сдѣлано въ тѣхъ видахъ, что шнуръ, натягиваемый между постоянными точками, на винтахъ промежуточныхъ распорокъ могъ получить

небольшие перегибы и вследствие этого простираения его в разных мѣстах могли оказаться разными. Компасъ привѣшивался къ шнуру четыре раза: сперва въ одномъ концѣ шнура нордомъ впередъ и нордомъ назадъ, потомъ въ другомъ, опять нордомъ впередъ и нордомъ назадъ. При этомъ отсчеты брались на обоихъ концахъ стрѣлки и получалось для каждой части стана 8 значений. Изъ нихъ бралось среднее арифметическое.

Такъ какъ рейки, употреблявшіяся для измѣреній, были длиннѣе нормальной мѣры на 0,0005 сажени, то равнше вычислений горизонтальныхъ проэкцій становъ въ полученныхъ при измѣреніи шнуровъ величинахъ дѣлалась надлежащая поправка.

Расстоянія отъ концовъ шнура до постоянныхъ точекъ измѣрялись при помощи шелкового шнурочка. Для этого на одномъ концѣ шнурочка завязывался узелокъ. Этимъ узелкомъ шнурочекъ прикладывался къ отверстию винта постоянной точки. Другой конецъ притягивался къ винту въ распоркѣ. Прихвативъ шнурочекъ пальцами у верхней поверхности распорки, въ томъ мѣстѣ, гдѣ въ нее ввернуть винтъ, онъ прикладывался къ полусаженной линейкѣ и по ней брались отсчеты. При измѣреніи задолжалось трое рабочихъ.

Для примѣра приводимъ результаты измѣреній наиболѣе длиннаго стана въ этой съемки въ подробности, а остальныхъ сокращенно.

*Журналъ компасной съемки стана iv.*

Табл.	Магнитныя простира- нія.		Наклоненія шнуровъ.		Длины шнуровъ по изводу въ саженахъ l.	Отъ точекъ до распорки.
	На сѣверномъ концѣ стрѣлки.	На южномъ концѣ стрѣлки.	Въ началѣ стана.	Въ концѣ стана.		
29.	75,2 — 75,2	75,3 — 75,3	Возстаніе $0^{\circ} \frac{3}{5}$ ч.	Возстаніе $1^{\circ} \frac{1,75}{5}$ ч.	5,629	Въ i
	75,2 — 75,2	75,3 — 75,3	$0^{\circ} \frac{3,5}{5}$ ч.	$1^{\circ} \frac{2}{5}$ ч.	5,630	
	Среднее	SO 75°15'	+	1°0'	5,6295 + 0,0028	
2	75,2 — 75,2	75,2 — 75,2	Возстаніе $0^{\circ} \frac{3}{5}$ ч.	Возстаніе $1^{\circ} \frac{3,5}{5}$ ч.	5,334	—
	75,2 — 75,2	75,2 — 75,2	$0^{\circ} \frac{2,5}{5}$ ч.	$1^{\circ} \frac{3,5}{5}$ ч.	5,332	
	Среднее	SO 75°12'	+	1°7'	5,3330 + 0,0027	
3	75,2 — 75,2	75,3 — 75,2	Возстаніе $0^{\circ} \frac{4,25}{5}$ ч.	Возстаніе $1^{\circ} \frac{4,25}{5}$ ч.	4,257	Въ o
	75,2 — 75,2	75,3 — 75,3	$0^{\circ} \frac{4}{5}$ ч.	$1^{\circ} \frac{4,25}{5}$ ч.	4,258	
	Среднее	SO 75°14'	+	1°20'	4,2575 + 0,0021	
	Среднее	SO 75°14'	+	1°20'	4,2596	—

Результаты компасной съемки на 16 этажъ.

Табл. 30.	Части становъ.	Магнитная простирания.	Угол наклоенія з.	Длина по наклону I.	Отъ точки до расперки.	Проекціи.	
						Горизонтальныя.	Вертикальныя.
yz	—	SO 58°15'	÷ 0°37'	8,5778	z 0,347	8,5778 *)	0,0922
zπ	—	NO 15°42'	÷ 1°11'	6,6113	π 0,341	6,6099	0,1364
πρ	—	NO 23°4'	÷ 2°28'	6,0860	ρ 0,404	6,0803	0,2618
ρσ	1	SO 74°36'	÷ 0°30'	3,7149	σ 0,467	3,7147	0,0324
	2	SO 74°31'	÷ 1°55'	4,0065	—	4,0042	0,1339
στ	1	SO 74°31'	÷ 1°32'	5,5288	τ 0,382	5,5268	0,1478
	2	SO 74°25'	÷ 1°50'	5,4662	—	5,4634	0,1747
τχ	1	SO 75°15'	÷ 1°0'	5,6323	χ 0,474	5,6314	0,0982
	2	SO 75°12'	÷ 1°7'	5,3357	—	5,3346	0,1039
χψ	3	SO 75°13'	÷ 1°20'	4,2596	—	4,2584	0,0990
	1	SO 86°51'	÷ 0°42'	5,0145	ψ 0,554	5,0141	0,0612
ψζ	2	SO 86°54'	÷ 0°56'	5,9575	—	5,9567	0,0969

Измѣреніе длинъ становъ по шнуръ на 14 и 15 этажахъ у Комнисской шахты, Георгіевскаго и Макарьевскаго гезенковъ. — 22 Іюня 1891 года.

Полученные здѣсь результаты приводимъ сокращенно въ слѣдующемъ спискѣ.

Горизонтальныя проекціи становъ въ саженахъ:

14 этажъ.		14 этажъ.	14 этажъ.
У Комнисской ш.		бж 1) — 5,9349	У Макарьевскаго гез.
μ а 1) — 6,2102		2) — 6,3079	б в — 3,1691
2) — 6,4421		12,2428	в д — 2,1394
12,6523		жв 1) — 8,0650	д г — 0,9983
а а <sup>вс</sup> 1) — 4,5841		2) — 6,8647	15 этажъ.
2) — 5,1254		14,9297	У Макарьевскаго гез.
9,7095		У Георгіевскаго гез.	Гр. дрг. — 0,9988
а <sup>вс</sup> б — 5,5296		гч — 7,2654 **)	дрг. е — 2,8995
			е Ы — 2,3518
			Ы Ъ — 4,0370 ***)

Этимъ заканчиваемъ разсмотрѣніе результатовъ измѣренія длинъ становъ въ 1891 году и приступаемъ къ вычисленію треугольниковъ связокъ.

\*) 14 Августа 1889 г. эта величина опредѣлена 8,5774 саж.

\*\*\*) Раньше получено 7,2650.

\*\*) Въ 1889 году найдено 4,2588.

## Вычисленіе съѣмки 1890 и 1891 годовъ.

Такъ какъ намъ удалось въ Коммисской и Покровской шахтахъ и въ некоторыхъ гезенкахъ Царево-Александровскаго прииска устроить по два отвѣса въ достаточномъ одинъ отъ другаго разстояніи. такъ что, поставивъ теодолитъ подѣ однимъ изъ отвѣсовъ, можно было визировать другой отвѣсъ, то въ большинствѣ случаевъ при связкахъ разныхъ горизонтовъ рудника между собою я обходился безъ треугольниковъ связокъ и только на 4 и 5-омъ полүэтажахъ Царево-Александровскаго прииска, вслѣдствіе недостаточнаго числа измѣренныхъ угловъ, пришлось прибѣгнуть къ составленію и вычисленію по одному треугольнику. Именно, въ Маринскомъ гезенкѣ на 4-омъ полүэтажѣ \*) понадобилось составить  $\triangle S_{pr.} T_{pr.} W$ , а въ Петропавловскомъ гезенкѣ на 5-омъ полүэтажѣ — составить  $\triangle A_{pr.} Z_{pr.} D$ .

*Вычисленіе треугольника связки  $S_{pr.} T_{pr.} W$  въ Маринскомъ гезенкѣ.*

Данныя:

$$\begin{aligned} \angle T_{pr.} W V &= 97^{\circ}40'0'' & T_{pr.} W &= 1,2312. \\ \angle S_{pr.} W V &= 59^{\circ}1'0'' & S_{pr.} W &= 1,7356. \\ & & S T &= 1,0937. \end{aligned}$$

По вычисленію:

$$\angle T_{pr.} W S_{pr.} = 97^{\circ}40'0'' - 59^{\circ}1'0'' = 38^{\circ}39'0''.$$

$$\sin \angle S_{pr.} = \sin 38^{\circ}39'0'' \times \frac{1,2312}{1,0937}.$$

$$\angle S_{pr.} = 44^{\circ}40'29''.$$

$$\angle T_{pr.} = 180^{\circ} - 38^{\circ}39'0'' - 44^{\circ}40'29'' = 96^{\circ}40'31''.$$

Дополненіе его до  $180^{\circ}$  равняется  $83^{\circ}19'29''$ .

Для повѣрки вычисляемъ:

$$S_{pr.} W = 1,2312 \times \frac{\sin 83^{\circ}19'29''}{\sin 44^{\circ}40'29''} = 1,7392.$$

Непосредственнымъ измѣреніемъ получено 1,7356. Разница 0,0036 сажени.

И такъ, внутренніе углы  $\triangle S_{pr.} T_{pr.} W$ :

$$\left. \begin{aligned} \angle S_{pr.} &= 44^{\circ}40'29'' \\ \angle T_{pr.} &= 96^{\circ}40'31'' \\ \angle W &= 38^{\circ}39'0'' \end{aligned} \right\} \dots (1).$$

*Вычисленіе треугольника связки  $Z_{pr.} A_{pr.} D$  въ Петропавловскомъ гезенкѣ.*

Данныя:

$$\begin{aligned} \angle (Z) D (A) &= 11^{\circ}6'52'' & (Z) D &= 2,4365. \\ (Z) (A) &= 1,0494 & (A) D &= 1,4502. \end{aligned}$$

\*) См. чертежъ Табл. IV, фиг. 5.

По вычисленію:

$$\sin \angle (Z) = \sin 11^{\circ}6'52'' \times \frac{1,4502}{1,0494}$$

$$\angle (Z) = 15^{\circ}26'59''.$$

$$\angle A = 180^{\circ} - 11^{\circ}6'52'' - 15^{\circ}26'59'' = 153^{\circ}26'9''.$$

Дополненіе до  $180^{\circ} = 26^{\circ}33'51''$ .

Для повѣрки вычисляемъ:

$$(Z) D = 1,4502 \times \frac{\sin 26^{\circ}33'51''}{\sin 15^{\circ}26'59''} = 2,4344.$$

Непосредственнымъ измѣреніемъ получено 2,4365. Разница 0,0021 сажени.

И такъ, внутренніе углы  $\Delta Z_{pr.} A_{pr.} D$ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle Z_{pr.} = 15^{\circ}26'59'' \\ \angle A_{pr.} = 153^{\circ}26'9'' \\ \angle D = 11^{\circ}6'52'' \end{array} \right\} \dots (2).$$

Теперь, когда намъ извѣстны всѣ углы, составляемые между собою станами подземной съемки обоихъ годовъ, можемъ приступить къ ориентированію сахъ съемокъ относительно надземной съемки.

### Ориентированіе подземной съемки 1890 и 1891 годовъ относительно надземной и относительно астрономическаго меридіана.

Цѣль этой работы, какъ мы знаемъ уже, заключается въ вычисленіи угловъ, составляемыхъ послѣдними станами поверхностной съемки съ первыми станами подземной съемки. Такъ какъ, кромя того, намъ понадобится ориентировать съемки разныхъ горизонтовъ внутри рудника, однѣ относительно другихъ, по способу двухъ отвѣсовъ, спущенныхъ въ разныхъ шахтахъ или разныхъ гезенкахъ, то въ составъ этой работы войдутъ также вычисленія угловъ, составляемыхъ послѣдними станами съемокъ вышележащихъ горизонтовъ рудника съ первыми станами съемокъ вышележащихъ горизонтовъ.

И такъ, возложимъ всѣ относящіяся сюда вычисленія по порядку.

*Вычисленіе длины линіи (B)(D), соединяющей отвѣсы въ Покровской и Комисской шахтахъ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 10, 14 и 16 этажей.*

(B) — отвѣсъ въ Покровской шахтѣ, спущенный съ поверхности на 10 этажъ рудника.

(D) — отвѣсъ въ Комисской шахтѣ, спущенный съ поверхности на 16 этажъ рудника.

Принимая начало вспомогательной системы координатъ въ точкѣ (B), ось X въ направленіи перваго стана (B)C на 10 этажъ и ось Y въ перпендикулярномъ къ нему направленіи, вычисляемъ проэкции на ту и другую оси всѣхъ становъ полигона:

$$\begin{array}{l} (B) C(\beta) (\alpha) \quad \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \iota \kappa \lambda \mu (O_n) (O_w) \quad | \quad z(D). \\ 10 \text{ этаж} \quad \quad \quad 14 \text{ этаж} \quad \quad \quad | \quad 16 \text{ этаж}. \end{array}$$

Получаемъ:

Таблица 31. Горизонтальныя проекции станокъ I.		Углы, составляемые последовательными станками между собою.	Углы, составляемые последователь- ными станками съ первыми станкомъ. A.	Разности координатъ.	
				I Cos. A.	I Sin. A.
<b>Н а 10 э т а ж ъ.</b>					
(B)C = 1,8678	0°0'0"	0°0'0"	(-1,8678)	0,0000	
CD . . . . .	(BCD) = 198°8'15"	198°8'15"	—	—	
C(β) = 1,7711	DC(β) = 161°31'56"	0°19'49"	1,7711	(-0,0102)	
(β)(α) = 1,8836	C(β)(α) = 121°19'26"	59°0'23"	0,7125	(-1,1860)	
<b>Н а 14 э т а ж ъ.</b>					
$\alpha_{\text{пр}}\gamma = 7,9107$	$\beta_{\text{пр}}\alpha_{\text{пр}}\gamma = 274^{\circ}49'18''$	35°48'55"	6,4148	4,6291	
$\gamma\delta = 7,5732$	$\alpha\gamma\delta = 163^{\circ}55'7''$	19°44'2"	7,1285	2,5571	
$\delta\varepsilon = 4,9992$	$\gamma\delta\varepsilon = 104^{\circ}57'3''$	55°18'55"	2,8448	(-4,1108)	
$\varepsilon\zeta = 6,6690$	$\delta\varepsilon\zeta = 236^{\circ}55'33''$	1°36'38"	6,6663	0,1874	
$\zeta\eta = 6,7342$	$\varepsilon\zeta\eta = 197^{\circ}37'56''$	19°14'34"	6,3579	2,2194	
$\eta\theta = 6,6362$	$\zeta\eta\theta = 210^{\circ}21'0''$	49°35'34"	4,3017	5,0532	
$\theta\iota = 6,7843$	$\eta\theta\iota = 170^{\circ}10'18''$	39°45'52"	5,2149	4,3394	
$\iota\kappa = 3,5341$	$\theta\iota\kappa = 158^{\circ}18'37''$	18°4'29"	3,3597	1,0965	
$\kappa\lambda = 3,7821$	$\iota\kappa\lambda = 156^{\circ}57'0''$	4°58'31"	3,7678	(-0,3280)	
$\lambda\mu = 3,0729$	$\kappa\lambda\mu = 204^{\circ}30'33''$	19°32'2"	2,8961	1,0274	
$\mu(O_0) = 3,2631$	$\lambda\mu(O_0) = 288^{\circ}21'11''$	52°6'47"	(-2,0039)	2,5753	
$(O_0)(O_0) = 1,1747$	$\mu(O_0)(O_0) = 106^{\circ}39'15''$	54°32'28"	0,6814	0,9568	
<b>Н а 16 э т а ж ъ.</b>					
$(O_0)z = 1,3052$	$(O_0)(O_0)z = 270^{\circ}57'7''$	34°30'25"	(-1,0755)	0,7394	
$z\pi . . . . .$	$O_0z\pi = 166^{\circ}45'0''$	47°45'25"	—	—	
$z\psi . . . . .$	$\psi z\pi = 73^{\circ}57'26''$	58°17'9"	—	—	
$z(D) = 1,3602$	$\psi z(D) = 240^{\circ}16'52''$	61°25'59"	0,6504	(-1,1946)	
И того				47,8213	18,5517

Отсюда горизонтальное разстояние между отвѣсомъ (B) въ Покровской и отвѣсомъ (D) въ Комиссской шахтѣ вычисляется:

$$(B)(D) = \sqrt{47,8213^2 + 18,5517^2} = 51,2937 \text{ сажень.}$$

Путь поверхности съемки то-же разстояние найдено \*) 51,3525 сажень. Разница 0,0588 сажени.

\*) См. VII часть, стран. 144.

Изъ этихъ двухъ величинъ первая, т. е. определенная путемъ подземной съемки, заслуживаетъ большаго довѣрія, такъ какъ найдена болѣе простымъ и болѣе точнымъ способомъ.

Уголь, составляемый первымъ станомъ  $(B)C$  полигона съ линіей  $(B)(D)$ , вычисляется \*):

$$A^{\circ} = \text{Arc. Tang. } \frac{18,5517}{47,8213} = 21^{\circ}12'11''.$$

Отсюда  $\angle (D)(B)C = 180^{\circ} - 21^{\circ}12'11'' = 158^{\circ}47'49''.$

Уголь, составляемый послѣднимъ станомъ  $\varepsilon(D)$  полигона съ той-же линіей  $(B)(D)$ , вычисляется:

$$A_1^{\circ} = 21^{\circ}12'11'' + 61^{\circ}25'59'' = 82^{\circ}38'10''.$$

Здѣсь  $61^{\circ}25'59''$  есть уголь, составляемый послѣднимъ станомъ  $\varepsilon(D)$  полигона шестнадцатаго этажа съ первымъ станомъ  $(B)C$  полигона десятаго этажа.

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (B)(D) = 51,2997 \text{ саж.} \\ \angle (D)(B)C = 158^{\circ}47'49'' \\ \angle \varepsilon(D)(B) = 82^{\circ}38'10'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

Зная теперь углы, составляемые первымъ и послѣднимъ станами полигона съ линіей  $(B)(D)$ , соединяющей отвѣсы въ шахтахъ, можемъ вычислить углы, составляемые соединительными станами  $IX(B)$  и  $C(D)$  поверхностной съемки съ первымъ станами  $(B)C$  и  $(D)\varepsilon$  подземной съемки рудниба.

*Вычисленіе угла  $C(B)IX$  между соединительнымъ станомъ  $IX(B)$  поверхностной съемки и первымъ станомъ  $(B)C$  подземной съемки на 10 этажѣ.*

На основаніи поверхностной съемки \*\*) простирающа:

Соединительнаго стана  $IX(B)$  на  $NO 49^{\circ}26'44''$ .  
 Ориентирной линіи  $(B)(D)$  на  $NW 87^{\circ}15'S$  \*\*\*)

На основаніи только что исполненнаго вычисленія уголь между первымъ станомъ  $(B)C$  подземной съемки 10 этажѣ и линіей  $(B)(D)$ , соединяющей отвѣсы въ шахтахъ

$$\angle (D)(B)C = 158^{\circ}47'49''.$$

Посредствомъ этихъ данныхъ простирающа стана  $(B)C$  на 10 этажѣ вычисляемъ:

$$\begin{array}{l} (B)C \text{ на } NO(158^{\circ}47'49'' - 87^{\circ}15'S) \\ \text{на } NO \quad 71^{\circ}39'51'', \end{array}$$

а искомый уголь

$$\angle C(B)IX = 49^{\circ}26'44'' + 180^{\circ} - 71^{\circ}39'51'' = 157^{\circ}46'53''.$$

\*) См. чертежъ Табл. III.

\*\*) См. VII часть, стран 144.

\*\*\*) Принято при вычисленіи поверхностной съемки.



И такъ, имѣемъ:

	<i>Простирание.</i>	
Послѣдняго стана поверхностной		
съемки . . . . .	IX(B) на NO 49°26'44"	
Ориентирной линіи . . . . .	(B)(D) на NW 87° 7'58"	
Перваго стана подземной съемки.	(B)C на NO 71°39'51".	. . . (4)
Между послѣднимъ станомъ по-	<i>Уголъ.</i>	
верхностной съемки и первымъ		
станомъ подземной съемки . .	$\angle C(B)IX = 157^{\circ}46'53''$ .	

Вычисленіе угла  $\angle(D)C$  между соединительнымъ станомъ C(D) поверхностной съемки и первымъ станомъ (D)z подземной съемки 16 этажа.

На основаніи поверхностной съемки \*) простиранія:

Соединительнаго стана C(D) на NW 0°1'34".

Ориентирной линіи (D)(B) на SO 87°7'58".

Уголъ между послѣднимъ станомъ z(D) полигона 16 этажа и ориентирной линіей (D)(B) недавно найденъ:

$$\angle z(D)(B) = 82^{\circ}38'10''.$$

Отсюда вычисляемъ простираніе линіи (D)z подземной съемки на 16 этажѣ:

$$(D)z \text{ на } NO(150^{\circ} - 87^{\circ}7'58'' - 82^{\circ}38'10'')$$

$$\text{на } NO 10^{\circ}13'52''.$$

*Повѣрка.* Для вычисленіяи отъ Сѣверной шахты по 16 этажу, на основаніи съемки 1889 года простираніе стана z(D) опредѣлено на SW 10°19'1". Разница 0°5'9".

Если припомнить, что простираніе стана z(D), для по 16 этажу, опредѣлено путемъ очень сложныхъ вычисленій на основаніи 30 угловъ, измѣренныхъ отъ Сѣверной шахты до Комисской и что полученная разница въ опредѣленіи простиранія стана (D)z двумя разными путями есть сумма всѣхъ погрѣшностей, сдѣланныхъ въ измѣреніи угловъ на этомъ пути и въ вычисленіяхъ ориентированія линіи (C)(D), а также въ измѣреніяхъ и вычисленіяхъ, для по другому пути отъ Повровской шахты въ Комисской по 10, 14 и 16 этажамъ, на которомъ было измѣрено еще 19 угловъ, то будетъ ясно видно, что грубой погрѣшности въ опредѣленіи простиранія стана D(z) тѣмъ и другимъ путемъ не было сдѣлано. При этомъ само собою понятно, что для дальнѣйшихъ вычисленій съемки отъ Комисской шахты подъ Повровскую, для по 16 этажу, нужно принять простираніе стана (D)z на NO 10°13'52", какъ вычисленное болѣе простымъ и болѣе точнымъ путемъ.

Искомый уголъ  $\angle(D)C$  вычисляется:

$$\angle z(D)C = 82^{\circ}38'10'' + 87^{\circ}7'58'' - 0^{\circ}1'34'' = 169^{\circ}44'34''.$$

\*) См. Тамъ-же.

И такъ, имѣемъ:

		<i>Простирание.</i>	
{	Послѣдняго стана поверхностной съемки	$C(D)$ на $NW 0^{\circ} 1' 34''$	} \dots (5)
	Ориентирной линіи . . . . .	$(D)(B)$ на $SO 87^{\circ} 7' 58''$	
	Перваго стана подземной съемки . . .	$(D)z$ на $NO 10^{\circ} 13' 52''$	
		<i>Уголъ.</i>	
Между послѣднимъ станомъ поверхностной съемки и первымъ станомъ подземной съемки . . . . .		$\angle z(D)C = 169^{\circ} 44' 34''$	

*Вычисленіе угла  $(B)(D)(C)$  между ориентирными линіями  $(B)(D)$  и  $(D)(C)$ , соединяющими отвѣсы  $(B)$  въ Покровской,  $(D)$  въ Комисской и  $(C)$  въ Свѣрской шахтъ.*

Зная простиранія этихъ линій,

$$(D)(C) \text{ на } SW 86^{\circ} 22' 0''$$

$$(D)(B) \text{ на } SO 87^{\circ} 7' 58'',$$

уголъ между ними вычисляемъ:

$$\angle (B)(D)(C) = 86^{\circ} 22' 0'' + 87^{\circ} 7' 58''$$

$$\underline{\angle (B)(D)(C) = 173^{\circ} 29' 58''} \dots (6).$$

*Уголъ  $\gamma(z)(\beta)$ , составляемый первымъ станомъ  $(z)$ , 14-го этажа съ послѣднимъ станомъ  $(z)(\beta)$  10-го этажа*

былъ опредѣленъ непосредственнымъ измѣреніемъ. Установивъ теодолитъ на 14 этажѣ подъ отвѣсомъ  $(z)$ , спущеннымъ съ 10 этажа, измѣренъ уголъ

$$\angle (\beta)(z) = 274^{\circ} 49' 18''.$$

Дополненіе его до 360:

$$\underline{\angle \gamma(z)(\beta) = 85^{\circ} 10' 42''} \dots (7)$$

Также и

*Уголъ  $(O_0)(O_{16})z$  между послѣднимъ станомъ  $(O_0)(O_{16})$  полигона 14 этажа и первымъ станомъ  $(O_{16})z$  полигона 16 этажа*

былъ измѣренъ непосредственно. Установивъ теодолитъ на 16 этажѣ подъ отвѣсомъ  $(O_{16})$  и взявъ отсчеты при взглядѣ назадъ на отвѣсъ  $(O_0)$  и взглядѣ впередъ на отвѣсъ  $z$ , получено:

$$\underline{\angle (O_0)(O_{16})z = 270^{\circ} 57' 7''} \dots (8)$$

Теперь, зная всѣ углы, потребные для вычисленія простираній станомъ Покровской съемки, можемъ приступить къ вычисленію ориентированія съемки Царево-Александровскаго присѣка.

**Вычисление длины линии (А)(К), соединяющей отвѣсъ (А) въ Андреевской съ отвѣсомъ (К) въ Михайловской шахтѣ и угловъ, составляемыхъ съ нею конечными станами полигона 2 этажа Царево-Александровскаго присека \*).**

Принимая точку (А) прикрѣпленія отвѣса въ Андреевской шахтѣ за начало вспомогательной системы координатъ, ось X въ направленіи перваго стана (А)В съемки и ось Y къ ней перпендикулярно, вычисляемъ:

$$\Sigma I \sin A^0 = 0,4747 \qquad \Sigma I \cos A^0 = 28,6102.$$

Отсюда длина линіи (А)(К) =  $\sqrt{0,4747^2 + 28,6102^2} = 28,6141$  саж.

На основаніи поверхностной съемки \*\*) это разстояніе вычислено 28,5502 саж. Разность 0,0639 саж.

Если примемъ во вниманіе, что лохштейны VII и VIII, лежащіе на отвалахъ обѣихъ шахтъ, при посредствѣ которыхъ опредѣлены координаты отвѣсовъ (А) и (К) и разстояніе между ними, засѣчены были при помощи очень острыхъ треугольниковъ, а именно:

$\Delta AB VII$  съ внутреннимъ угломъ VII въ  $8^0 15' 0''$  и сторонами А VII = 332,59 и В VII = 317,63 сажень,

$\Delta XXIII XXIV VII$  съ внутреннимъ угломъ VII въ  $11^0 10' 38''$  и сторонами XXIII VII = 366,37 и XXIV VII = 383,96 сажень, и

$\Delta XXIII XXIV VIII$  съ внутреннимъ угломъ VIII въ  $11^0 39' 45''$  и сторонами XXIII VIII = 356,42 и XXIV VIII = 370,39 сажень \*\*\*),

то будетъ ясно, что какъ поверхностная и подземная съемки, такъ и вычисленія ихъ исполнены правильно.

При этомъ само собою разумѣется, что разстояніе (А)(К), вычисленное путемъ подземной съемки, опредѣлено было съ большею точностью, чѣмъ вычисленное на основаніи поверхностной съемки.

Уголь, составляемый первымъ станомъ (А)В подземной съемки съ линіею (А)(К), соединяющей шахты, вычисляется:

$$\angle (K)(A)B = \text{Arc. Tang } \frac{0,4747}{28,6102} = 0^0 57' 2''.$$

Уголь, составляемый послѣднимъ станомъ полигона соединяющаго шахты съ тою же линіею, вычисляется:

$$\angle C(K)(A) = 39^0 27' 8'' - 0^0 57' 2'' = 38^0 30' 6''.$$

Здѣсь  $39^0 27' 8''$  есть уголь между послѣднимъ и первымъ станами полигона.

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} (A)(K) = 28,6141 \text{ сажень} \\ \angle (K)(A)B = 0^0 57' 2'' \\ \angle C(K)(A) = 38^0 30' 6'' \end{array} \right\} \dots \dots \dots (9)$$

\*) См. чертежъ Табл. IV.

\*\*) VII часть, стр. 145.

\*\*\*) См. VII часть, стр. 33 и 46.

**Вычисленіе угловъ, составляемыхъ первыми станами подземной съемки Царево-Александровскаго пріиска съ соединительными станами поверхностей съемки.**

∠ VII (K) C въ Михайловской шахтѣ между соединительнымъ станомъ VII(K) и первымъ станомъ (K)C.

$$\begin{aligned} \text{Простирание VII (K) на NW } & 10^{\circ} 2' 48'' \\ \text{„ (K)(A) „ SW } & 6^{\circ} 3' 19'' *) \\ \angle C(K)(A) & = 38^{\circ} 30' 6'' \end{aligned}$$

Отсюда искомый уголъ вычисляется:

$$\angle C(K)VII = 38^{\circ} 30' 6'' - 6^{\circ} 3' 19'' - 10^{\circ} 2' 48'' = 22^{\circ} 23' 59''.$$

Простирание первого стана

$$(K)C \text{ на } SO (10^{\circ} 2' 48'' + 22^{\circ} 23' 59'') = SO 32^{\circ} 26' 47''.$$

Эта величина и была принята при вычисленіи координатъ точекъ.

∠ VIII (A) B въ Андреевской шахтѣ между соединительнымъ станомъ VIII (A) и первымъ станомъ (A) B.

$$\begin{aligned} \text{Простирание VIII(A) на SO } & 2^{\circ} 36' 51'' \\ \text{„ (A)K „ NO } & 6^{\circ} 3' 19'' \\ \angle (K)(A) B & = 0^{\circ} 57' 2''. \end{aligned}$$

Отсюда искомый уголъ вычисляется:

$$\angle VIII(A)B = 2^{\circ} 36' 51'' + 6^{\circ} 3' 19'' - 0^{\circ} 57' 2'' = \underline{9^{\circ} 37' 12''}.$$

Простирание первого стана

$$(A)B \text{ на } NO (6^{\circ} 3' 19'' - 0^{\circ} 57' 2'') = \underline{NO 7^{\circ} 0' 21''}.$$

Это простирание и было принято при вычисленіи координатъ точекъ.

И такъ, имѣемъ:

$$\left\{ \begin{array}{l} \angle C(K) VII = 22^{\circ} 23' 59'' \\ \angle VIII (A) B = 9^{\circ} 37' 12'' \\ \text{Простирание (K)C на } SO 32^{\circ} 26' 47'' \\ \text{„ (A)B „ NO 7^{\circ} 0' 21''. \end{array} \right\} \dots (10)$$

**Вычисленіе длины и простирания линіи (K)I, соединяющей отвѣсъ (K) въ Ново-Восточной шахтѣ съ отвѣсомъ I въ Платоновскомъ гезенкѣ.**

(По Зыряновскому рудняку).

Чтобы имѣть по возможности чаще повѣрку измѣреній и вычисленій съемки, я опредѣлилъ разстояніе (K) I двумя разными путями: во первыхъ, вычисляя полигонъ (I)Σιζλμξο(K) 14-го этажа, во вторыхъ, беря разности координатъ точекъ (I) и (K), вычисленныхъ раньше.

\*) См. VII часть, стр. 145.

Принимая начало вспомогательной системы осей координатъ въ точкѣ *I*, ось *X* по направленію перваго стана *IЗ* полигона и ось *Y* къ ней перпендикулярно, вычисляемъ:

$$\Sigma l \sin A^{\circ} = 33,5626 \quad \Sigma l \cos A^{\circ} = 23,0686.$$

Отсюда искомое разстояніе вычисляется:

$$I(K) = \sqrt{33,5626^2 + 23,0686^2} = 44,9358 \text{ саж.}$$

Координаты точекъ *I* и *K* раньше найдены:

	<i>x</i>	<i>y</i>
<i>I</i>	24,3781	68,8676
( <i>K</i> )	(-13,8497)	45,1418
Разность	38,2278	23,7258

Отсюда

$$I(K) = \sqrt{38,2278^2 + 23,7258^2} = 44,9918 \text{ саж.}$$

Разность отъ раньше найденной величины 0,0560 саж.

Уголь, составляемый съ этой линіей первымъ станомъ (*I*)З полигона 14 этажа, вычисляется:

$$\angle (K)(I)З = \text{Arc. Tang. } \frac{38,5626}{23,0686} = 59^{\circ} 6'41''.$$

Простираніе линіи (*I*)(*K*) относительно астрономическаго меридіана вычисляется:

$$A^{\circ} = \text{Arc. Tang. } \frac{38,2278}{23,7258} = 58^{\circ} 10'28''.$$

$$(I)(K) \text{ на } \underline{SO 58^{\circ} 10'28''}.$$

Отсюда простираніе перваго стана (*I*)З полигона 14 этажа вычисляется:

$$59^{\circ} 6'41'' - 58^{\circ} 10'28'' = 0^{\circ} 56'13''.$$

$$(I)З \text{ на } \underline{SW 0^{\circ} 56'13''}.$$

Эта величина и принята была въ основаніе вычисленія координатъ точки З.

### Вычисленіе простираній становъ.

Зная теперь простиранія всѣхъ линій поверхностной съемки и углы, составляемые соединительными станами поверхностной съемки съ первыми станами подземной съемки, можемъ вычислить простиранія этихъ становъ, а по нимъ простиранія и всѣхъ слѣдующихъ становъ подземной съемки. Какъ производится вычисленія этого рода, было пояснено раньше, а потому, не вдаваясь въ подробности, въ слѣдующемъ ниже журналѣ координатъ на ряду съ координатами конечныхъ точекъ становъ перечисляемъ полученныя простиранія главныхъ становъ съемки и тѣхъ, которые вошли въ составъ полигоновъ подземнаго ориентированія; что же касается прочихъ менѣе важныхъ становъ съемки, измѣреныхъ въ побочныхъ выработкахъ, то въ видахъ сокращенія объема нашего отчета перечислять простиранія ихъ не будемъ, и ограничимся для этихъ становъ приведеніемъ координатъ конечныхъ ихъ точекъ; въ случаѣ же надобности простиранія ихъ могутъ быть опредѣлены по разностямъ координатъ, какъ это было уже пояснено не одинъ разъ.

И такъ, въ слѣдующихъ ниже журналахъ координаты для главныхъ станомъ съемки приводимъ:

- 1) наименованія станомъ,
  - 2) простиранія ихъ относительно астрономическаго меридиана,
  - 3) горизонтальныя проекціи длинъ станомъ,
  - 4) разности горизонтальныхъ координатъ начальной и конечной точекъ станомъ и
  - 5) координаты конечныхъ точекъ станомъ;
- для побочныхъ же станомъ однѣ лишь координаты конечныхъ точекъ.

**Журналы координатъ точекъ съемки 1890 и 1891 годовъ.**

*Съемка Маслянской штольни.*

Табл. 32.	Простираніе относительно ас- трономическаго меридиана A°.	Длины станомъ въ горизонтальной проекции l.	Разности горизонталь- ныхъ координатъ.		Координаты конечныхъ точекъ ста- номъ. Въ саженяхъ.		
			x l Sin A°.	y l Cos A°.	X Σl Sin A°.	Y Σl Cos A°.	Z Σ z.
α	"	"	"	"	505,2162	(-54,7509)	(-40,5711)
αA	NO 34°17'33"	16,7153	(- 9,4176)	13,8097	495,7986	(-40,9412)	(-39,4214)
AB	NO 36°26'18"	23,4123	(-13,9039)	18,8851	481,8927	(-22,1061)	(-39,0728)
BC	NO 32°27'18"	8,2567	(- 4,4308)	6,9671	477,4619	(-15,1390)	(-38,8962)
CD	NO 39°3'33"	12,3745	(- 7,7974)	9,6087	469,6645	(- 5,5303)	(-38,7156)
DE	NO 35°43'33"	30,4143	(-17,7591)	24,6909	451,9054	19,1696	(-38,2048)
EF	NO 42°11'33"	19,9063	(-13,3695)	14,7484	438,5359	33,9090	(-37,5738)
FG	NO 42°21'55"	26,4145	(-17,7995)	19,5167	420,7364	53,4257	(-37,3185)
GH	NO 46°33'2"	13,7589	(-10,0104)	9,4828	410,7260	62,9085	(-37,2198)
HI	NO 35°20'47"	19,0032	(-10,9936)	15,5003	399,7324	78,4088	(-36,8268)
IK	NO 30°47'54"	20,7614	(-10,6302)	17,8335	389,1022	96,2423	(-36,6500)
KL	NO 33°55'16"	16,4319	(- 9,1698)	13,6353	379,9324	109,8776	(-36,5010)
LM	NO 22°32'16"	12,2410	(- 4,6918)	11,3061	375,2406	121,1837	(-36,3153)
MN	NO 34°56'31"	6,7899	(- 3,8888)	5,5639	371,3518	126,7496	(-36,2961)
NO	NO 21°48'16"	4,5449	(- 1,6881)	4,2197	369,6637	130,9693	(-36,2853)
OP	NO 4°9'16"	8,1094	(- 0,5874)	8,0880	369,0763	139,0573	(-36,1383)
PQ	NO 26°23'1"	6,7511	(- 3,0000)	6,0478	366,0763	145,1051	(-36,0611)
EE <sub>w</sub>	NW 50°49'	3,3479	2,5950	2,1152	454,5004	21,2758	(-38,1293)
EE <sub>o</sub>	SO 55°49'	1,3469	(- 1,1142)	(-0,7567)	450,7912	18,4039	(-38,1741)

Здѣсь α — забурка лохштейна на отвѣлѣ штольни; A — винтъ, ввернутый въ крѣзь въ ея устьи; E<sub>w</sub> и E<sub>o</sub> потеряныя точки въ разсѣчкахъ штольни противъ точки E, проведенныхъ по рудной жилѣ. Остальныя буквы относятся къ постояннымъ точкамъ въ потолкѣ штольни.

Координаты точки  $\alpha$  были вычислены раньше на основании поверхностной съемки<sup>1)</sup>. Координаты прочих точек определены, прибавляя съ соответствующимъ знакомъ къ координатамъ точки  $\alpha$  последовательно показаннымъ въ четвертой и пятой графахъ разности координатъ между всеми остальными точками штольни.

Горизонтальныя проекции длинъ становъ, разности горизонтальныхъ координатъ начальной и конечной точекъ и координаты конечныхъ точекъ становъ выражены въ саженахъ.

Счетъ горизонтальныхъ координатъ идетъ отъ начала координатъ въ точкѣ D деклинатори; счетъ вертикальныхъ координатъ отъ забурки лохштейна I на отвалѣ Павловской шахты.

Положительныя абсциссы въ западъ, отрицательныя въ востокъ; положительныя ординаты въ сѣверъ, отрицательныя въ югъ; положительныя высоты кверху, отрицательныя книзу.

Координаты точекъ прочихъ подземныхъ работъ, проведенныхъ на поверхности Зырянской рудной горы и на восточномъ ея склонѣ, а именно:

*Координаты точекъ подземной съемки въ Тишинскомъ приискѣ, Северномъ подземномъ разрывѣ, Павловскомъ подземномъ разрывѣ, на первомъ этажѣ Зырянскаго рудника у Алексеевской шахты и на второмъ этажѣ у Васильевской шахты и Бодановскаго зурорта* приводимъ сокращенно въ слѣдующей таблицѣ.

Табл. 33.	X	Y	Z	Станы.	X	Y	Z
Тишинскій приискъ въ западной околичности Рудной горы.				Второй этажъ Зырянскаго рудника.			
2	463,9660	40,6604	(-12,5528)	VI <sup>2)</sup>	156,2116	(-9,7056)	(-27,7627)
2 (2)	460,4754	42,9071	(-11,9988)	VI <sup>bis</sup> A	156,8823	(-0,8999)	(-26,9072)
(2) (3)	460,4754	42,9071	(-13,4778)	A B	158,0130	26,9778	(-27,0855)
(3) (4)	464,7038	42,6966	(-13,8258)	B M	158,1329	30,0612	(-26,9928)
(3) (5)	456,9953	44,0782	(-13,5045)	M N	155,1495	30,1836	(-26,9283)
Северный подземный разрывъ на вершинѣ Рудной горы.				N O	152,8870	29,3575	(-27,0068)
XL	317,786	94,735	5,370	B K	155,8832	26,7765	(-27,1117)
XL XL <sub>2</sub>	318,967	101,635	5,670	K L	150,8040	24,1155	(-27,1627)
XL <sub>2</sub> XL <sub>3</sub>	317,058	108,468	6,343	B C	159,2914	26,9700	(-27,0297)
XL <sub>3</sub> XL <sub>4</sub>	316,4668	108,5020	6,343	C D	161,2458	28,3207	(-27,0107)
XL <sub>4</sub> XL <sub>5</sub>	313,9463	117,8113	3,5338	D E	164,9402	29,2348	(-27,0651)
XL <sub>5</sub> XL <sub>6</sub>	311,4613	126,8332	0,1602	E F	169,0740	30,4123	(-27,1968)
				F G	172,1244	29,8690	(-26,9536)
				G H	174,3588	31,7208	(-27,2797)
				H I	175,5448	33,7065	(-26,8244)

<sup>1)</sup> Сравни VII часть, стран. 69.

<sup>2)</sup> См. тамъ же, стран. 85.

<sup>3)</sup> Тоже, стран. 72.

Табл. 33.	X	Y	Z	Станы	X	Y	Z
Павловскій подземный разръзъ у Павловской шахты.				Первый этажъ Зыряновскаго рудника.			
	*)			II	200,1327	43,5770	(-14,6135)
I	269,841	70,055	0,000	II A	197,5067	42,5945	(-14,9100)
I I <sub>A</sub>	273,163	71,275	0,763	AB <sub>пр.</sub>	198,7401	41,1378	(-19,5282)
I <sub>A</sub> I <sub>B</sub>	269,777	80,758	1,138	B <sub>пр.</sub> C	201,1817	42,5702	(-19,4658)
I <sub>B</sub> I <sub>C</sub>	206,3493	90,4914	(-1,4540)	C D	201,9105	42,9977	(-19,5090)

Здѣсь

ζ — лохштейнъ на отваль Тигинской шахты,

XL — лохштейнъ на западной сторонѣ Сѣвернаго открытаго разръза,

I — лохштейнъ на отваль Павловской развѣдочной шахты, углубленной на линіи простирания Зыряновскаго мѣсторожденія по продолженію сей линіи въ западъ,

VI<sup>1с</sup> — лохштейнъ на отваль Богдановскаго зухорта противъ его устья,

II — забурка на выходѣ твердой породы у Алексѣевской шахты.

ζ(2) — станъ поверхностей съѣмки, соединяющій лохштейнъ ζ съ точкою (2) надъ шурфомъ принса,

(2)(3) — отвѣсъ въ шурфѣ.

XL XL<sub>2</sub>, XL<sub>2</sub> XL<sub>3</sub> и XL<sub>3</sub> XL<sub>2</sub> станы поверхностной съѣмки открытаго сѣвернаго разръза, соединяющіе лохштейнъ XL съ точкою XL<sub>2</sub> находящеяся въ устьи закрытой части того же разръза,

I I<sub>A</sub> — станъ детальной поверхности съѣмки, соединяющій лохштейнъ I съ Павловскимъ открытымъ разръзомъ,

I<sub>A</sub> I<sub>B</sub> — станъ въ открытой части Павловскаго разръза,

I<sub>B</sub> I<sub>C</sub> — станъ въ подземной части Павловскаго разръза,

VI<sup>bis</sup> A — станъ поверхностной съѣмки, соединяющій лохштейнъ VI<sup>bis</sup> съ точкою A въ устьи зухорта.

IIA и AB соединительные станы, ведущіе отъ постоянной точки II къ точкѣ B надъ Алексѣевской шахтой,

BB<sub>пр.</sub> — отвѣсъ въ Алексѣевской шахтѣ.

Послѣдніе два стана — AB и BB<sub>пр.</sub>, показаны сокращенно, какъ одинъ станъ AB<sub>пр.</sub>.

Остальные перечисленные въ таблицѣ 33-ей станы принадлежать подземной съѣмкѣ.

#### Съѣмка Царево-Александровскаго принса.

Въ виду важности сей съѣмки для цѣлей сбойки между Царево-Александровскимъ принскомъ и Зыряновскимъ рудникомъ относящіяся сюда журналы координатъ приводимъ въ подробности.

\*) Тоже, стран. 62.



Табл. 34.	Простирания A°	Длина L	Разности абсциссы X	Разности ординаты Y	X	Y	Z
<b>Связка поверхностной съемки с подземной</b>							
VIII	"	"	"	"	(-212,3109)	159,8397	(-34,1135)
VIII(A)	S02°36'51"	3,7478	(-0,1709)	(-3,7439)	(-212,4818)	156,0958	(-31,9624)
VII	"	"	"	"	(-216,0520)	181,3347	(-29,2279)
VII(K)	NW 10°2'48"	3,2011	0,5584	3,1520	(-215,4936)	184,4867	" *
<b>Второй этажъ. (См. чертежъ таблица IV).</b>							
(A)B-	NO 7°0'21"	17,9231	(-2,1129)	17,1937	(-214,5947)	173,2895	(-41,7028)
BC	NO 10°20'13"	10,0197	(-1,7979)	9,8570	(-216,8926)	183,1465	(-41,8798)
C(K)	NW 32°26'47"	1,6634	0,5924	1,4037	(-215,5002)	184,5502	" *
CD	NW 5°57'10"	5,8088	0,5683	5,7759	(-215,8243)	188,9224	(-41,8774)
DL	NW 9°54'25"	1,5980	0,2749	1,5741	(-215,5494)	190,4965	(-41,8507)
CE	NW 40°19'47"	3,0699	1,9567	2,3402	(-214,4059)	185,4867	(-41,7904)
E(F)	NW 88°19'47"	7,3259	7,5227	0,2193	(-206,8832)	185,7060	(-41,7541)
(F)(G)	NW 62°28'40"	1,9581	0,9383	0,4859	(-205,9449)	186,1949	(-41,7769)
(F)H	NW 40°53'17"	3,6018	2,3576	2,7229	(-204,5256)	188,4289	(-41,7725)
HI	NW 85°36'25"	2,2000	2,1944	0,1557	(-202,3312)	188,5846	(-41,8522)
(A)M	SW 5°24' "	11,3145	1,9647	(-11,2642)	(-211,4171)	144,8316	
DN	NO 89°54'	6,1632	(-6,1631)	0,0107	(-221,9874)	188,9331	(-41,7655)
NO	NO 78°24'	3,8261	(-3,7479)	0,7693	(-225,7353)	189,7024	(-41,6391)
OP	SW 2°54'	6,9667	0,3524	(-6,9577)	(-225,3829)	182,7447	(-41,6675)
GQ	NO 45°31'	1,9098	(-1,3625)	1,3382	(-207,3074)	187,5331	(-41,6236)
QR	SO 81°36'	1,7819	(-1,7627)	(-0,2603)	(-209,0701)	187,2728	(-41,7019)
RS	SW 6°39'	1,5350	0,1777	(-1,5246)	(-208,8924)	185,7482	(-41,7703)
HT	SW 17°54'	4,5224	1,3899	(-4,3034)	(-203,1357)	184,1255	(-41,6175)
<b>Третий этажъ.</b>							
(G)Q	SW 17°25'20"	1,6499	0,4939	(-1,5742)	(-205,4510)	184,6207	(-47,9646)
QR	NW 55°32'3"	3,4013	2,8042	1,9248	(-202,6468)	186,5455	(-47,9232)
R <sub>1</sub> (S)	NO 6°29'27"	2,4331	(-0,2750)	2,4175	(-202,9218)	188,9630	(-47,8542)*
(S)(T)	NO 82°17'4"	1,0937	(-1,0837)	0,1468	(-204,0055)	189,1098	(-47,9849)

\* Крепкомъ показаны астрономическія простирания становъ, вычисленные на основаніи компасной съемки и опредѣленія склоненія магнитной стрѣлки.

Звѣздочками \* обозначены координаты точекъ, имѣющихъ контрольные опредѣленія

Табл. 34.	Пространств А°.	Длина L	Разности абсцисс x.	Разности ординатъ y.	X	Y	Z
<b>Четвертый полуэтажъ.</b>							
(T)(W)	NW 1°2'25"	1,2312	0,0223	1,2309	(-203,9832)	190,3407	(-52,1558)
(W)(S)	SW 37°36'35"	1,7356	1,0592	(-1,3749)	(-202,9240)	188,9658	" *
(W)(V)	NW 83°22'25"	1,1491	1,1414	0,1326	(-202,8418)	190,4733	(-52,1060)
<b>Четвертый этажъ.</b>							
(V)(X)	SW 81°46'20"	2,0373	2,0163	(-0,2915)	(-200,8255)	190,1818	(-53,0002)
X(Z)	SW 76°36'5"	1,0682	1,0405	(-0,2414)	(-199,7850)	189,9404	(-54,9308)*
(Z)(A)	SW 61°24'57"	1,0494	0,9214	(-0,5020)	(-198,8636)	189,4384	(-55,1451)*
XY	SW 52°54'	3,0663	2,4456	(-1,8496)	(-198,3799)	188,3322	(-54,9714)
YB	NW 53°51'	1,9499	1,5744	1,1502	(-196,8055)	189,4824	(-58,0371)
<b>Пятый полуэтажъ.</b>							
(Z)D	SW 76°31'56"	2,4363	2,3727	(-0,5536)	(-197,4123)	189,3868	"
D(A)	NO 87°58'48"	1,4502	(-1,4492)	0,0511	(-198,8615)	189,4379	" *
(A)(Z)	NO 61°24'57"	1,0494	(-0,9214)	0,5020	(-199,7829)	189,9399	" *
D(B)	NO 58°21'33"	2,5741	(-2,1914)	1,3503	(-199,6037)	190,7371	(-58,0371)
D(C)	NO 44°36'3"	1,6918	(-1,1879)	1,2045	(-198,6002)	190,5913	(-58,1259)*
D(C)	NO 45°39'	1,6918	(-1,2097)	1,1826	(-198,6220)	190,5694	(-58,1191)*
<b>Пятый этажъ.</b>							
(B)(C)	SW 81°46'	1,0099	0,9994	(-0,1446)	(-198,6043)	190,5925	" *
(B)F	SW 36°31'	0,7157	0,4258	(-0,5751)	(-199,1779)	190,1620	(-60,8789)
FG	SW 69°54'	4,1765	3,9221	(-1,4352)	(-195,2558)	188,7268	(-60,6120)
GH	SW 3°51'	2,3020	0,1565	(-2,2936)	(-195,9993)	186,4302	(-60,5294)
FE	NW 12°36'	2,4052	0,5246	2,3472	(-198,6533)	192,5092	(-60,6829)
FI	SO 83°31'	4,8068	(-4,7760)	(-0,5127)	(-203,9545)	189,6193	(-60,5776)

*Съемка 10 этажа Зыряновскаго рудника у Покровской шахты\*.*

Главную цѣлью этой съемки было получение данныхъ для проектированія сбойки между Царево-Александровскимъ присекомъ и Зыряновскимъ рудникомъ. Поэтому на пути сбойки произведена генеральная съемка. Напротивъ въ остальной части 10 этажа, расположенной въ югу отъ Покровской шахты, произведена детальная съемка. Журналъ координатъ первой части съемки изложимъ въ подробности, а второй сокращенно.

\*) Смотри приложенные здѣсь чертежи *табл. III и IV*, а также чертежъ *табл. III* въ VII части Маркшейдерской практики.

**ЖУРНАЛЪ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЪЕМКИ.**

Табл. 35.	Простирания №.	Горизон- тальная проекции стакель I.	Разности координатъ.		Координаты.		
			x	y	X	Y	Z
IX	Лохштейн у шахты . . . . .				(- 118,3327)	61,9376	(- 38,9320)
IX(B)	NO 49°26'44"	6,3226	(- 4,8058)	4,1107	(- 123,1365)	66,0483	"
<b>На десятомъ этажѣ.</b>							
(B)C	NO 71°39'51"	1,8678	(- 1,7729)	0,5875	(- 124,9094)	66,6358	(- 62,0220)
CD	SO 89°41'59"	4,0651	(- 4,0650)	(- 0,0216)	(- 123,9744)	66,6142	(- 61,8763)
DE	SO 66°7'2"	5,6787	(- 5,1924)	(- 2,2991)	(- 134,1668)	64,3151	(- 61,9416)
EF	SO 79°49'10"	7,5158	(- 7,3974)	(- 1,3284)	(- 141,5642)	62,9867	(- 61,8379)
FG	NO 7°42'50"	40,8014	(- 5,4766)	40,4321	(- 147,0408)	103,4188	(- 61,3546)
GH	NO 9°43'57"	28,4228	(- 4,8048)	28,0137	(- 151,8456)	131,4325	(- 61,2245)
HI	NO 10°46'34"	14,3223	(- 2,6779)	14,0699	(- 154,5235)	145,5024	(- 61,0801)
IK	NO 7°5'34"	38,7337	(- 4,7826)	38,4372	(- 159,3061)	183,9396	(- 60,6911)
K(I)	NO 6°54'	7,1548	(- 0,5595)	7,1029	(- 160,1656)	191,0425	"
(I)L	NO 6°3'	8,9712	(- 0,9455)	8,9212	(- 161,1111)	199,9637	(- 60,3234)

**ЖУРНАЛЪ ДЕТАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЪЕМКИ.**

Табл. 36.	Координаты:			Станы.	Координаты:		
	X	Y	Z		X	Y	Z
F	(- 141,5642)	62,9867	(- 61,8379)	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	(- 161,2696)	158,6761	(- 60,4686)
FM	(- 140,5616)	60,1548	(- 61,6923)	Къ югу отъ Покровской шахты.			
MN	(- 145,6700)	58,0877	(- 61,4219)	(A <sub>Pr</sub> )	(- 122,9675)	64,6916	Отвѣсъ въ шахтѣ.
MO	(- 136,4116)	50,9551	(- 61,3751)	(A <sub>Pr</sub> ) P	(- 123,3601)	61,1637	(- 61,8763)
I	(- 154,5235)	145,5024	-	PQ	(- 121,6363)	53,3233	(- 61,7613)
JO	(- 156,1357)	158,4595	"	QR	(- 119,6367)	46,3036	(- 61,6163)
Ox	(- 156,0296)	158,4727	(- 60,9490)	RS	(- 117,5652)	41,0848	(- 61,5764)
xx1	(- 156,2607)	157,8962	(- 60,7575)	ST	(- 115,2891)	36,1247	(- 61,4063)

*Вычисленіе координатъ точки  $\varphi$  на 16 этажъ съ цѣлью заложенія встрѣчнаго забоя Покровской шахты \*)*.

Такъ какъ координаты точки  $\varphi$  должны были служить основаніемъ заложенія встрѣчнаго забоя Покровской шахты для веденія ея снизу вверхъ съ 16 на 14 этажъ до встрѣчи съ забоемъ, которымъ углублялась она съ 14 на 16 этажъ, то желательно было опредѣлить ихъ возможно точнымъ и надежнымъ способомъ. Но такъ какъ для достиженія точки  $\varphi$  имѣется одинъ только путь по 16 этажу отъ Комисской шахты въ востокъ, то, чтобы получить контроль измѣреній, съемка въ этой части рудника, какъ мы знаемъ уже, произведена была два раза:

1) Измѣряя разности высотъ точекъ нивелированіемъ нивелиромъ, горизонтальные углы теодолитомъ и длины становъ по досчатымъ помостамъ при помощи наглядныхъ инструментовъ;

2) измѣряя разности высотъ точекъ и длины становъ по шнурѣ, а простиранія ихъ посредствомъ горнаго компаса.

Чтобы имѣть контроль вычисленій, ориентированіе или опредѣленіе угла, составляемаго первымъ становомъ съемки съ астрономическимъ меридіаномъ, произведено тремя различными путями:

1) по линіи  $(B)(D)$ , соединяющей отвѣсъ  $(B)$  въ Покровской съ отвѣсомъ  $(D)$  въ Комисской шахтѣ;

2) по линіи  $(C)(D)$ , соединяющей отвѣсъ  $(C)$  въ Сѣверной съ отвѣсомъ  $(D)$  въ Комисской шахтѣ и

3) по магнитному простиранію перваго стана съ съемки, перевода его на основаніи извѣстнаго склоненія на астрономическое.

Въ связи съ этимъ и вычисленіе координатъ точекъ этой съемки исполнено тремя разными способами:

I. Ориентированіе по линіи  $(B)(D)$ ;

Нивелированіе нивелиромъ;

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ;

Измѣреніе длинъ становъ по помостамъ наглядными инструментами.

II. Ориентированіе по линіи  $(C)(D)$ ;

Нивелированіе висячими инструментами по шнурѣ;

Измѣреніе горизонтальныхъ угловъ теодолитомъ;

Измѣреніе длинъ становъ по шнурѣ.

III. Ориентированіе по магнитной стрѣлкѣ;

Нивелированіе нивелиромъ; измѣреніе длинъ становъ по шнурѣ.

По первому способу вычисленія начаты отъ отвѣса  $(B)$ , спущеннаго въ Покровской шахтѣ съ поверхности. Затѣмъ шли: по самой шахтѣ до 14 этажа, по 14 этажу до Комисской шахты, по Комисской до 16 и по 16 этажу отъ Комисской шахты въ сѣверъ и въ востокъ.

По второму способу вычисленія начаты отъ отвѣса  $(D)$ , спущеннаго въ Комисской шахтѣ съ поверхности на 16 этажъ, причемъ въ основаніе приняты координаты этого отвѣса, полученныя путемъ поверхностной съемки.

\*) См. приложенный здѣсь чертежъ табл. III.

По третьему способу вычисления начаты от точки z, устроенной в потолкѣ двора против шахты на 16 этажѣ. При этомъ въ основаніе приняты координаты этой точки, опредѣленныя по первому способу.

Журналы этихъ вычисленій приводимъ въ подробности.

Табл. 37.	Пространств А°.	Горизон- тальная проекции становъ.	Разности координатъ.		К о о р д и н а т ы.			
			x	y	X	Y	Z	
<b>По первому способу</b>								
<b>По Покровской шахтѣ съ поверхности и до 10 этажа.</b>								
(B)	Отвѣсь въ шахтѣ.				(-123,1365)	66,0483	"	
(B)C	NO 71°39'51"	1,8678	(-1,7729)	0,5875	(-124,9994)	66,6358	(-62,0220)	
C(z)	SW 71°20'2"	1,7711	1,6779	(-0,5668)	(-123,2315)	66,0690	"	
(z)(z)	SW 12°39'28"	1,8836	0,3031	(-1,3499)	(-122,9284)	64,7191	(-61,9015)	
<b>По 14 этажу отъ Покровской до Комисской шахты.</b>								
(z)7	NW 72°31'14"	7,9107	7,5454	2,3760	(-115,3830)	67,0951	(-86,7110)	
7b	NW 88°36'7"	7,5732	7,5709	0,1847	(-107,8121)	67,2798	(-86,8327)	
bc	SW 16°20'56"	4,9992	1,4972	(-4,7970)	(-106,4049)	62,4828	(-87,2904)	
cz	SW 73°16'29"	6,6690	6,3568	(-1,9192)	(-100,0181)	60,5636	(-87,3530)	
z7	NW 89°5'35"	6,7342	6,7333	0,1065	(-93,2848)	60,6701	(-87,3497)	
7b	NW 58°44'35"	6,6362	5,6729	3,4433	(-87,6119)	64,1134	(-87,5492)	
bc	NW 68°34'17"	6,7843	6,3153	2,4785	(-81,2966)	66,5919	(-87,4454)	
cz	SW 89°44'20"	3,5341	3,5549	(-0,0161)	(-77,7626)	66,5758	(-87,4989)	
z7	SW 68°41'20"	3,7821	3,4733	(-1,4966)	(-74,2893)	65,0792	(-87,8862)	
7b	NW 88°48'7"	3,0729	3,0722	0,0642	(-71,2171)	65,1434	(-87,7852)	
bc	NO 19°33'4"	3,2631	(-1,0919)	3,0749	(-72,3090)	68,2183	"	
cz	NW 53°47'41"	1,1747	0,9478	0,6938	(-71,3612)	68,9121	"	
<b>По Комисской шахтѣ съ 14 на 16 этажѣ.</b>								
O <sub>14</sub> z	NO 37°9'26"	1,3052	(-0,7883)	1,0402	(-72,1495)	69,9523	" *	
z(D)	SW 10°13'52"	1,3602	0,2415	(-1,3385)	(-71,9080)	68,6138	" *	
Путь поверхностной съемки получено: (*)								
						(-71,8482)	68,6169	" *
Разница . . . . .						0,0598	0,0031	"
<b>По 16 этажу отъ Комисской шахты въ сѣверъ и въ востокъ.</b>								
z7	NO 23°54'26"	6,6160	(-2,6811)	6,0483	(-74,8306)	76,0006	(-102,9156)	
7b	NO 31°20'14"	6,0577	(-3,1660)	5,1996	(-77,9966)	81,2002	(-102,5886)	
bc	SO 66°9'1"	7,7253	(-7,0658)	(-3,1237)	(-85,0624)	78,0765	(-102,3411)	
cz	SO 66°11'20"	11,0018	(-10,0653)	(-4,4416)	(-95,1277)	73,6349	(-102,0942)	
7b	SO 66°54'54"	15,2889	(-14,0185)	(-5,9751)	(-109,1462)	67,6598	(-101,6893)	
bc	SO 78°34'54"	10,9823	(-10,7649)	(-2,1741)	(-119,9111)	65,4857	(-101,4466)*	

\*) См. VII часть, стран. 144.

Табл. 37.	Пространств. А°.	Горизон- тальная проекции становь.	Разности координатъ.		Координаты.		
			x	y	X	Y	Z
<b>По второму способу.</b>							
Тамъ же							
(D)	Отвѣсъ въ Комисской шахтѣ.				(-71,8482)	68,6169	"
(D)z	NO 10°19'1"	1,3602	(- 0,2436)	1,3382	(-72,0918)	69,9551	(-103,0415)
z=	NO 23°59'35"	6,6099	(- 2,6877)	6,0887	(-74,7795)	75,9988	(-102,9111)
z=	NO 31°25'23"	6,0808	(- 3,1699)	5,1885	(-77,9494)	81,1823	(-102,5863)
z=	SO 66°3'52"	7,7189	(- 7,0550)	(-3,1516)	(-85,0044)	78,0507	(-102,3570)
z=	SO 66°6'11"	10,9902	(-10,0480)	(-4,4520)	(-95,0524)	73,5987	(-102,1195)
z=	SO 66°49'45"	15,2244	(-13,9968)	(-5,9904)	(-109,0487)	67,6083	(-101,7264)
z=	SO 78°29'45"	10,9708	(-10,7504)	(-2,1880)	(-119,7991)	65,4203	(-101,4883)
<b>По третьему способу.</b>							
Тамъ же.							
z	См. выше . . . . .				(-72,1495)	69,9523	(-103,0472)
z=	NO 23°51'	6,6099	(-2,6726)	6,0454	(-74,8221)	75,9977	(-102,9156)
z=	NO 31°13'	6,0808	(-3,1512)	5,1909	(-77,9733)	81,1976	(-102,5886)
z(1)	SO 66°27'	3,7147	(-3,4033)	(-1,4842)	(-81,5786)	79,7134	"
(1)z	SO 66°22'	4,0042	(-3,6883)	(-1,6052)	(-85,0469)	78,1082	(-102,3411)
z(1)	SO 66°22'	5,5288	(-5,0682)	(-2,2155)	(-90,1101)	75,8927	"
(1)z	SO 66°16'	5,4634	(-5,0013)	(-2,1989)	(-95,1114)	73,6938	(-102,0942)
z(1)	SO 67°6'	5,6314	(-5,1875)	(-2,1913)	(-100,2989)	71,5025	"
(1)(2)	SO 67°3'	5,3346	(-4,9123)	(-2,0501)	(-105,2112)	69,4224	"
(2)z	SO 67°4'	4,2584	(-3,9218)	(-1,6593)	(-103,1330)	67,7631	(-101,6893)
v(1)	SO 78°42'	5,0141	(-4,9169)	(-0,9824)	(-114,0499)	66,7807	"
(1)z	SO 78°45'	5,9567	(-5,8422)	(-1,1629)	(-119,8921)	65,6187	(-101,4466)

И такъ, координаты точки z в концѣ штрека 16 этажа вычисляются:

	X	Y	Z	
По 1 способу . . . . .	(-119,9111)	65,4857	(-101,4466)	Генеральная съемка.
" 2 " . . . . .	(-119,7991)	65,4203	(-101,4883)	Повѣрочная.
" 3 " . . . . .	(-119,8921)	65,6187	(-101,4466)	Повѣрочная.
Наибольшая разность . . . . .	0,1129	0,1333	0,0417	

*Генеральная съемка по 14 этажу отъ Платоновскаго узелка до Ново-Восточной шахты и отъ Ново-Восточной до Срътенской шахты.*

Такъ какъ эта съемка имѣетъ связь съ отвѣсами, спущенными въ Ново-Восточной и Срътенской шахтахъ, то она можетъ служить для взаимной повѣрки поверхностной и подземной съемокъ. Поэтому журналъ координатъ ея мы приведемъ въ подробности.

Табл. 38.	Простирания А°.	Горизонт. проекции становь I	Разности координатъ.		Координаты.		
			x	y	X	Y	Z
<b>Отъ отвѣса J въ Платоновскомъ кезенкѣ до точки γ въ Георгіевскомъ тундѣ.</b>							
J	См. XII часть, Табл. 41 . . . . .				24,3781	63,8676	(-87,4748)
JЗ.	SW 0° 56' 13"	2,9943	0,0489	(-2,9938)	24,4270	63,8738	(-87,5963)
ЗЖ	SW 23° 4' 43"	1,3261	0,6444	(-1,1589)	25,0714	64,7149	(-79,4717)
з:	NO 89° 7' 43"	11,3858	(-11,3874)	0,1732	13,0393	66,0470	(-87,7405)
z:	NO 87° 10' 25"	9,1737	(-9,1645)	0,4520	3,8751	66,4990	(-87,6285)
zл.	NO 78° 31' 42"	6,2069	(-6,0529)	1,2344	(-2,2078)	67,7334	(-87,6944)
zл.	NO 81° 0' 42"	7,1124	(-7,0250)	1,1111	(-9,2328)	68,8445	(-87,3058)
zл.	NO 87° 25' 42"	7,2629	(-7,2546)	0,3258	(-16,4874)	69,1703	(-86,6114)
<b>Отъ точки γ въ Георгіевскомъ тундѣ до отвѣса (K) въ Ново-Восточной шахтѣ.</b>							
z:	SW 11° 27' 12"	11,3614	2,2560	(-11,1351)	(-14,2314)	58,0352	(-87,9349)
z:	SW 12° 51' 4"	10,0436	2,2338	(-9,7920)	(-11,9976)	48,2432	(-87,9487)
(K)	SO 30° 28' 4"	3,5625	(-1,8045)	(-3,0716)	(-13,8021)	15,1716	"
<b>Путемъ поверхностной съемки получено:</b>							
J	Лохштейнъ у шахты . . . . .				(-9,8384)	45,0048	(-88,5820)
(K)	NO 89° 19' 46"	4,0116	(-4,0113)	0,0470	(-13,8497)	45,4418	"
Разность . . . . .					0,0476	0,0298	"
<b>Отъ точки γ до отвѣса (XI) въ Срътенской шахтѣ.</b>							
γ	См. выше . . . . .				(-11,9976)	48,2432	(-87,9487)
γз	SW 4° 47' 19"	34,9753	2,9197	(-34,8532)	(-9,0779)	13,3900	(-87,8560)
γз	SO 83° 5' 34"	5,9807	(-5,9799)	(-0,0916)	(-15,0578)	13,2954	(-87,8565)
γз	SO 65° 35' 27"	6,6222	(-6,1680)	(-2,4100)	(-21,2258)	10,8854	(-87,7891)
γз	NO 86° 36' 3"	6,6555	(-6,6459)	0,3559	(-27,8717)	11,2413	(-87,9571)
γз	NO 75° 7' 40"	4,0514	(-3,9156)	1,0398	(-31,7873)	12,2811	(-87,6904)
γз	SO 80° 51' 50"	3,6902	(-3,0433)	(-0,5859)	(-35,4306)	11,6952	(-87,8818)
γз	NO 86° 45' 25"	6,5301	(-6,5199)	0,3637	(-41,9505)	12,0589	(-87,9410)
γз	SO 62° 17' 5"	5,5049	(-5,1389)	(-2,6997)	(-47,0894)	9,3592	(-88,0237)
γз	SO 8° 25' 28"	4,7541	(-0,6964)	(-4,7028)	(-47,7858)	4,6564	(-87,8962)
ωΔ	NO 79° 42' 39"	8,1462	(-8,0152)	1,4550	(-55,8010)	6,1114	(-88,0516)
Δθ	SO 66° 1' 59"	8,4635	(-7,7337)	(-3,4379)	(-63,5347)	2,6735	(-87,8497)
θΞ	SO 78° 1' 44"	5,6990	(-5,5750)	(-1,1820)	(-69,1097)	1,4915	(-87,8850)
Ξз	SO 2° 39' 29"	10,2598	(-0,4758)	(-10,2487)	(-69,5855)	(-8,7572)	(-87,9555)
зΣ	SO 33' 6' 52"	5,4095	(-2,9552)	(-4,5308)	(-72,5407)	(-13,2880)	(-88,0062)
Σ(XI)	SW 50° 29' 33"	2,0149	1,5547	(-1,2816)	(-70,9860)	(-14,5696)	"
<b>Путемъ поверхностной съемки получено:</b>							
X	Лохштейнъ у шахты . . . . .				(-69,9066)	(-11,1011)	(-41,8625)
X(XI)	SO 19° 5' 52"	3,7179	(-1,2164)	(-3,5132)	(-71,1230)	(-14,6143)	"
Разность . . . . .					0,1370	0,0447	"

*Детальная съемка 1890 и 1891 годовъ.*

Остальная часть съемки этихъ годовъ имѣла детальный характеръ и произведена была специально для цѣлей геогностическихъ. Поэтому журналъ координатъ ея приводимъ сокращенно въ слѣдующей ниже таблицѣ.

Таблица 39.	Координаты			Стая	Координаты		
	X	Y	Z		X	Y	Z
На 15 этажѣ по Ново-Восточному взвѣсугу.							
X	(- 14,4750)	73,1684	(- 95,4897)	γ	(- 12,4508)	47,6309	(- 95,5562)
X <sub>2</sub>	(- 13,0462)	61,5287	(- 95,2825)	γ <sub>2</sub>	(- 10,7288)	40,7097	(- 95,6720)
α <sub>3</sub>	(- 13,1218)	51,9584	(- 95,6073)	z <sub>2</sub>	(- 12,3574)	37,3126	(- 95,6099)
β <sub>7</sub>	(- 12,4508)	47,6309	(- 95,5562)	z <sub>7</sub>	(- 14,8765)	35,6855	(- 95,6800)
γ(K)	(- 13,7803)	45,1787	"	z <sub>7</sub>	(- 17,1819)	27,0999	(- 95,9254)
Путью поверхностной съемки получено:				γ <sup>0</sup>	(- 18,0990)	13,7400	(- 95,8995)
(K)	(- 13,8497)	45,1418	"				
Разность	0,0684	0,0369	"				
По 14 этажу отъ Комиссевой шахты до Георгіевскаго гезенка.							
α	(- 71,2171)	65,1434	(- 87,7832)	ж <sup>0</sup>	(- 16,6072)	69,1532	(- 87,7075)
α <sub>a</sub>	(- 53,5692)	65,4750	(- 87,7901)	Раньше получено			
α <sub>a</sub> <sup>188</sup>	(- 48,5692)	65,8818	(- 87,7488)	"	(- 16,4874)	69,1703	"
α <sup>186</sup>	(- 43,3315)	65,2833	(- 87,8182)	Разность	0,1198	0,0171	
бж	(- 31,0913)	65,5332	(- 87,7463)	"	(- 16,4874)	69,1703	"
				α <sub>x</sub>	(- 16,7931)	72,7364	(- 87,2483)
По 14 этажу у Макарьевскаго гезенка.							
л	(- 46,1191)	69,1199	"	вб	(- 43,1643)	65,3173	(- 87,8098)
лв	(- 44,1255)	68,8361	(- 87,7332)	Раньше получено			
				б	(- 43,3315)	65,2833	(- 87,8182)
				Разность	0,1672	0,0340	0,0084
По 15 этажу у Макарьевскаго гезенка.							
м	(- 45,0722)	72,7782	(- 95,2814)	ед <sub>гг</sub>	(- 46,1191)	69,1199	"
ме	(- 47,2131)	71,8050	(- 95,5980)	д <sub>гг</sub> г <sub>гг</sub>	(- 45,2171)	68,6922	(- 87,6844)
14 этажъ у Аввенекаго гезенка.							
π	(- 9,0779)	13,3000	(- 87,8560)	CD	(- 1,6608)	3,6793	(- 87,9638)
πA	(- 9,0156)	11,7289	(- 87,9298)	DE	(- 0,3277)	(- 0,0134)	(- 87,6149)
AB	(- 8,7303)	9,1848	(- 88,0796)	EF	(- 0,0058)	(- 5,2023)	(- 87,4399)
AC	(- 1,1375)	10,1833	(- 88,0218)	FG	0,9047	(- 9,4314)	(- 87,3536)



Въ

## Заключение

этой статьи приведемъ главнѣйшіе результаты, достигнутые маршейдерско-геогностической съемкой и изслѣдованіемъ Зырянскаго и Заводинскаго мѣсторожденій, на сколько они могутъ имѣть практическое приложеніе при разработкѣ. Къ сожалѣнію работа эта еще и теперь остается не вполне законченной. Недостають по 2-му Заводинскому мѣсторожденію геогностическаго описанія 2, 6 и 7 этажей, а по Зырянскому мѣсторожденію проэтовъ нѣкоторыхъ новыхъ горныхъ работъ и геогностическаго описанія поверхности Зырянской Рудной горы и Солдатской сопки, а также внутренности Зырянскаго рудника, Царево-Александровскаго пріиска и Маслянской штольни. Приостанавливая въ настоящее время изданіе своего сочиненія и не будучи увѣренъ въ томъ, что его удастся когда либо привести въ вполне законченный видъ, я считаю полезнымъ перечислить здѣсь въ сжатой и довольно общей формѣ нѣкоторые главнѣйшіе результаты своей работы, на сколько они достигнуты въ такомъ незаконченномъ видѣ моего труда. Кромѣ того я поторопился приложить здѣсь нѣкоторые геогностическіе чертежи, описаніе которыхъ еще не сдѣлано. Таковы чертежи *Табл. 9* и *10* при XI части, геогностическая карта и чертежи *Табл. А* и *В* при XII части. Такъ какъ при этихъ чертежахъ имѣются поясненія знамѣвъ, то до нѣкоторой степени они могутъ дополнить недостающую часть работы.

### *Общее геогностическое строеніе Зырянской Рудной горы и Солдатской сопки.*

Массивъ Зырянской Рудной горы и Солдатской сопки состоитъ изъ жилъ фельзита и фельзитоваго порфира, которыя идутъ параллельно и между собою перемежаются такимъ образомъ, что указываютъ на одновременность ихъ происхожденія. Въ этомъ массивѣ проходитъ свита мощныхъ жилъ метаморфической брекчии тяжелошпатово-роговиковой. Мѣстами фельзитъ-порфиръ также баритизировуется и переходитъ въ кератитовый порфиръ.

Слѣдя преимущественно по спаямъ тяжелошпатовыхъ жилъ и фельзитъ-порфира, а также отдѣльно въ фельзитъ-порфирѣ, отчасти косо пересекая эти породы, идутъ жилы зеленого камня. Наконецъ, слѣдя преимущественно въ бокахъ зеленокаменныхъ жилъ, по частію и внутри и вѣв ихъ, идутъ рудныя жилы, причѣмъ оны въ свою очередь косо пересекають и сбрасываютъ все окружающія

породы. Такимъ образомъ простирание всѣхъ жилъ согласное, но по древности онѣ располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ, начиная съ древнѣйшихъ:

- 1) фельзитъ-порфиръ;
- 2) метаморфическая тяжелошпатово-роговиковая брекчія;
- 3) зеленый камень;
- 4) рудныя жилы.

Отсюда слѣдуетъ, что такъ какъ рудныя жилы повѣе всѣхъ окружающихъ породъ и, сбрасывая ихъ, сами не подвергаются никакимъ нарушеніямъ, то онѣ должны идти на недосагаемую глубину и, кромѣ того, ни въ ближайшемъ, ни въ дальнѣйшемъ будущемъ, мы не можемъ ожидать въ нихъ какихъ либо сбросовъ ни по глубинѣ, ни по простиранию.

#### *Общій типъ Зырянскихъ рудныхъ жилъ.*

Рудныя жилы Зырянска суть типичныя сплошныя жилы. Изгибаясь волнообразно по своему простиранию, онѣ болѣе или менѣе сохраняютъ свое главное направление и между собою соединяются вѣерообразно, образуя сложный, много разъ развѣтвляющійся, и въ горизонтальномъ и въ вертикальномъ направленіяхъ, вѣеръ. Внутреннее выполнение жилъ состоитъ: въ самыхъ жилахъ изъ колчедана, а въ выклиниваніяхъ ихъ изъ кварца.

Колчеданъ, это агрегативная то крупно-, то мелкозернистая масса, состоящая изъ смѣси различныхъ сѣристыхъ металловъ и кварца, съ примѣсью тонкоили грубо-перетертыхъ обломковъ окружающихъ породъ. Кварцъ выклинивавшійся является въ обыкновенной жильной формѣ, отчасти съ оруденѣлостями и видимыми вкрапленіями золота.

Зальбанды жилъ рѣзко выражены и, имѣя изгибающуюся форму, служатъ однимъ изъ доказательствъ изверженнаго происхожденія жилъ. Въ практическомъ отношеніи зальбанды тѣмъ важны, что рѣзко отдѣляютъ жилы отъ окружающей породы.

Внутри рудной массы включены обломки окружающихъ породъ. Они въ большей или меньшей степени оруденѣлы и по отсортировкѣ поступаютъ на толченъ, какъ золотая руда.

#### *Отношеніе Царево-Александровскаго прииска къ Зырянскому мѣсторожденію.*

До сихъ поръ существовало въ Зырянскѣ мнѣніе, что рудная жила Царево-Александровскаго прииска есть ничто иное, какъ поперечный сбросъ Зырянскаго мѣсторожденія. Но теперь, когда мнѣ удалось доказать, что въ Зырянскомъ рудномъ мѣсторожденіи нѣтъ не только ни одного сброса, но даже нѣтъ малѣйшихъ указаній на возможность встрѣтить ихъ гдѣ либо по продолженію жилъ или въ глубинѣ, что напротивъ рудныя жилы сбрасываютъ всѣ окружающія породы, не можетъ подлежать сомнѣнію, что Царево-Александровскій приискъ есть вполне самостоятельное мѣсторожденіе, т. е. такая же самостоятельная жила, какъ и Зырянскія рудныя жилы, съ которыми на глубинѣ она должна соединяться.

Одно только остается еще нерѣшеннымъ: имѣетъ ли эта жила тотъ же типъ, какъ и Зырянскія или же представляетъ сложную жилу подобную Заводинской. Это потому, что произведенными до сихъ поръ работами обнажены только верхнія

части ея, которая сильно разрушена метеорными агентами. Такъ какъ уже и теперь среди охристаго выполненія жилы попадаются сохранившіеся куски колчедана, то надо полагать, что въ самомъ недалекомъ будущемъ съ дальнѣйшимъ углубленіемъ пріиска его жила превратится въ колчеданистую. Въ практическомъ отношеніи это важно въ томъ смыслѣ, что дальнѣйшее преслѣдованіе жилы облегчится.

*Отношеніе Маслянскаго мѣсторожденія, встрѣченнаго у точки Е Маслянской штольни, къ Зырянскому.*

Оно представляетъ такое же самостоятельное мѣстороженіе, какъ и Царево-Александровскій пріискъ. Простираніе его согласно простиранію Зырянскаго мѣсторожденія; жила имѣетъ характеръ одинаковый съ Зырянскими рудными жилами—силошная, колчеданистая.

*Пересѣкла ли Маслянская штольня линію простиранія Зырянскаго мѣсторожденія?*

При первомъ взглядѣ на приложенную къ XII части геогностическую карту Зырянской рудной горы можно подумать, что штольня пересѣкла эту линію. Но если примемъ въ расчетъ крутое паденіе Третьей вѣтви Зырянскаго мѣсторожденія на сѣверъ, а также крутое паденіе всѣхъ вообще жилъ въ западномъ концѣ Рудной горы на сѣверо-востокъ, то не трудно будетъ сообразить, что Маслянская штольня еще далека до достиженія линіи простиранія. Въ такомъ случаѣ

*Слѣдуетъ ли продолжать Маслянскую штольню дальнѣе?*

Такъ какъ работа эта стоитъ очень дорого и, кромѣ того, вслѣдствіе существованія въ Зырянскихъ рудныхъ жилахъ слювенія нельзя быть увѣреннымъ, что по достиженіи линіи простиранія штольня упрется въ мѣстороженіе, даже въ томъ случаѣ, если оно здѣсь и на самомъ дѣлѣ существуетъ, то надо заключить, что далѣе штольню вести не слѣдуетъ.

*Что означаютъ кварцевыя жилы, выходящія съ разныхъ мѣстъ на поверхности Зырянской Рудной горы?*

Это ничто иное, какъ выклиниванія существующаго внутри горы громаднаго руднаго мѣсторожденія.

*Слѣдуетъ ли по нимъ идти работами съ глубь до достиженія мѣсторожденія?*

Такъ какъ кварцевыя выклиниванія рудныхъ жилъ очень извилисты и кромѣ того неизвѣстно, на какой глубинѣ можетъ быть встрѣчено самое мѣстороженіе, то лучше ихъ не преслѣдовать.

*Что нужно дѣлать, чтобы дойти до этого мѣсторожденія?*

На восточномъ склонѣ горы углубить новую шахту, задавъ ее такъ, чтобы она ударила въ висячій бокъ западнаго выклиниванія Крючковой вѣтви на 16 этажѣ и затѣмъ, ведя штрекъ по простиранію вѣтви въ западъ, преслѣдить, не имѣетъ ли

Крючкова вѣтвь соединеніе съ отыскиваемымъ мѣстороженіемъ. Если вѣтъ, то лучше оставить это желаніе до достиженія болѣе глубокихъ горизонтовъ Зыряновскаго мѣсторожденія.

Шахта кромѣ того послужить: 1) къ отысканію новыхъ жилъ въ висячемъ боку Третьей вѣтви и 2) къ развѣдкѣ и разработкѣ западнаго конца мѣсторожденія, представляющаго главное богатство Зыряновскаго рудника. Большая глубина этой шахты, 86,446 сажень, считая до почвы 16 этажа, не должна служить препятствіемъ къ ея осуществленію, такъ какъ она сдѣлаетъ доступной разработкѣ самую лучшую часть мѣсторожденія и вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ служить на много лѣтъ главною шахтою рудника.

#### *Типъ 2-го Заводинскаго мѣсторожденія.*

Хотя по своему происхожденію оно мало отличается отъ Зыряновскаго, но по своему вишнему виду принадлежитъ къ совершенно другому типу, именно къ типу сложныхъ рудныхъ жилъ или жильныхъ брекчій. Такимъ образомъ при самомъ возникновеніи мѣсторожденія оно было разбито на меньшія части, перемѣшано съ окружающею породой и снова связано жильной массой. Кромѣ того, вслѣдствіе позднѣйшихъ нарушеній оно разбито на части, которыя одна относительно другой передвинуты по закону вѣерообразныхъ сдвиговъ. Вслѣдствіе этого общее содержаніе мѣсторожденія понижено, а отысканіе отдѣльныхъ частей его затруднено и требуетъ особенное стараніе.

#### *Слѣдуетъ ли его раздѣлять далѣе?*

Такъ какъ сплошь и рядомъ въ рудной жилѣ попадаются цѣлики, дающіе 1.000 до 40.000 пудовъ руды съ очень высокимъ содержаніемъ, то оно заслуживаетъ развѣдки. Именно, здѣсь попадаются части жилъ, состоящія изъ роговаго камня, сильно пронизутаго хлористымъ и теллуристымъ серебромъ, самороднымъ серебромъ и серебряною чернью, обуславливающіе высокое содержаніе рудъ, въ фунтъ и болѣе серебра въ пудѣ.

#### *Какія работы нужно вести въ Заводинскомъ мѣстороженіи?*

Пока достаточно было бы продолжать флигельортъ на SW, слѣдя по самому мѣстороженію, и чаще брать пробы, а когда оно терается, то задавать въ бока развѣдки.

#### *Характеръ 1-го Заводинскаго мѣсторожденія.*

Собственно говоря самое мѣстороженіе намъ пока неизвѣстно. Мы знаемъ здѣсь только сбрасывающія трещины, проходящія въ фельзитъ-порфиръ и гдѣ то пересѣкающія рудныя жилы. Въ глинахъ, выполняющей эти трещины, содержатся обломки серебро-свинцовыхъ рудъ превосходнаго качества.

#### *Характеръ 2-го Грыговскаго пріиска.*

Здѣсь рудныя жилы богаты мѣдью и соответствуютъ по моей теоріи наиболѣе сгущенной магмѣ. Поэтому онѣ бѣдны содержаніемъ серебра.

*Общая условія разработки Зырянскаго месторожденія.*

1) Непрерывное протяженіе жилъ по простиранію и въ глубину, значительная толщина ихъ и отсутствіе всякихъ нарушеній, могущихъ служить къ прекращенію жилъ на глубинѣ, суть признаки, обуславливающіе неисчерпаемые запасы рудъ въ Зырянскѣ.

2) Однородный сплошной характеръ рудъ и постоянство ихъ свойствъ, одновременное содержаніе нѣсколькихъ металловъ (*Au, Ag, Pb, Cu* и *Zn*), могущихъ извлекаться съ выгодой, постепенное измѣненіе ихъ содержанія по простиранію жилъ, совершающееся по точному закону и дающее возможность добывать руды только съ опредѣленнымъ содержаніемъ, рѣзкое разграниченіе рудъ отъ окружающихъ породъ, достаточная крѣпость тѣхъ и другихъ и горючія свойства руды суть обстоятельства, обуславливающія выгодность его разработки.

3) Наконецъ, сравнительно незначительный притокъ воды въ рудникъ, убывающій по мѣрѣ углубленія работъ, имѣющійся вблизи источникъ значительной гидравлической силы, сравнительная дешевизна дѣла, близость соляныхъ озеръ Киргязской степи и существующее при рудникѣ коренное горнозаводское населеніе благоприятствуютъ упроченію здѣсь твердаго горнаго дѣла.

К о н е ц ъ.

*С.-Петербургъ,  
20 Декабря 1893 г.*

## О П Е Ч А Т К И

къ XIII части МАРШЕЙДЕРСКОЙ ПРАКТИКИ.

<i>Страницы.</i>	<i>Строки.</i>	<i>Напечатано.</i>	<i>Слѣдуетъ.</i>
30	9 и 10 сверху	<i>Н I X (B) Н I X X</i>	<i>Н I X (B) Н I X X</i>
34	Табл. 21.	<i>Неясно вышло:</i>	$121^{\circ}19\frac{1}{2}' \quad 18\frac{1}{2}'$
21, 23 и 36		<i>Арг I B I<sub>c</sub> O<sub>2</sub></i>	<i>Арг I B I<sub>c</sub> O<sub>2</sub></i>
39	16 снизу	<i>вторичнымъ примѣромъ</i>	<i>вторичнымъ примѣромъ</i>
40 — 41	Табл. 24	<i>Неясно вышло</i>	$0,0828 \quad 1\text{Cos}z^{\circ} \quad 1\text{Sin}z^{\circ} \quad 5,388$
42	Табл. 24	<i>Тоже</i>	$30,113 \quad 0,2470 \quad 3,3480 \quad 6,9420$ $5,7215 \quad 0,311 \quad 0,38 \quad 0,466$
64	Табл. 34	$7^{\circ}21' \quad 10^{\circ}20'13'' \quad 32^{\circ}26'47''$	$7^{\circ}21'' \quad 10^{\circ}20'13'' \quad 32^{\circ}26'47''$
		<i>Чертежи.</i>	
Табл. I.		Масштаб $\frac{1}{500}$	Масштаб $\frac{1}{500}$
Табл. II.	Долгота 30	<i>B</i>	<i>R</i>

Къ XII части.

135	10 снизу	$(-0,6571)$	$(-0,6571)$
-----	----------	-------------	-------------

Кромѣ того опечатки помѣщены въ VII, XI и XII частяхъ.

