

## Корунды и наждаки на Уралѣ.

(Промышленная замѣтка)

М. Клеръ.

„Русскія мѣсторожденія корунда и его разновидностей сосредотачиваются на Уралѣ, но не относятся къ числу сколько нибудь богатых. Минерал этот встрѣчается здѣсь весьма рѣдко. Коренныя мѣсторожденія его немногочисленны“... (А. П. Нечаев и П. П. Сушинскій в Браунс, „Царство минералов“ 1906 г. стр. 228, изд. Девіена.

Потребность въ мѣстном корундѣ ясно вырисовалась на Уралѣ лишь въ теченіе войны. Русскій рынок удовлетворялся дешевымъ отличнымъ наждакомъ острава Наксоса (Греція), который на пароходахъ доставлялся въ Россію и разрабатывался на сортовой и на наждачные круги въ Москвѣ, Бердянскѣ и др. (фабрика Н. Струк). Молотый он стоилъ въ Москвѣ около 1 руб. за пуд. Уралъ же въ своихъ нуждахъ кустарной шлифовки-полировки яшм и пр. обслуживался мѣсторожденіемъ наждака около Косого Брода, Екатеринбург. у. Молотый сортовой наждакъ продавался мастерамъ бывшей императорской Гранильной Фабрикой сначала по 5—10, затѣмъ по 15—20 коп. за фунтъ въ розницу. Война, вызвавъ усиленную обработку металла, быстро заставила использовать всѣ имѣющіеся запасы корундовыхъ и карборундовыхъ круговъ, и русской промышленности пришлось искать собственные первисточники. Одновременно въ 1915 г. возникъ усиленный спросъ на корундъ какъ со стороны учреждений, вѣдающихъ полезными ископаемыми Россіи, так и со стороны промышленников-предпринимателей. В короткое время создался рядъ фабрикъ (Т. д. Фадѣевъ и Макѣевъ) и малыхъ мастерскихъ (Жмаевъ, Сурковичъ, Вульфсонъ и др.), для изготовленія разнаго качества и примѣнимости въ дѣло наждачныхъ круговъ. Наиболѣе крупное производство на Уралѣ — фабрика т/д. Фадѣевъ и Макѣевъ въ Екатеринбургѣ пользовалась преимущественно наждакомъ Косого-Брода, затѣмъ открытымъ мною мѣсторожденіемъ въ кв. 269 Н-Исетской дачи и, наконецъ, корундами кыштымита с р. Барзовки, Кыштымской дачи. Только въ 1916—17 гг. были затронуты добычей въ мраморахъ около Теченскаго завода, Кыштымскаго округа, по обѣимъ сторонамъ р. Течи мощныя залежи



корунда, аналогичныя по своей геологiи наксосским. Казалось, что остается только использовать эти богатства, выработать методы лучшаго обогащенiя и отдѣленiя миллионов пудов корунда из корундово-роговообманковой сплошной породы, как революцiя, вызвавшая перестройку экономической и политической жизни страны, отодвинула эту возможность до болѣе благоприятнаго времени.

Корундовый вопрос только что возник на Уралѣ, изслѣдованiя на корунд только что начались, и уже имѣется наличность цѣннаго ископаемаго. Несомѣнно, болѣе тщательное обслѣдованiе извѣстных ранѣе мѣсторожденiй, выработка механическихъ способовъ разработки и обогащенiя их, открытiе новыхъ многочисленныхъ мѣсторожденiй корундовыхъ разностей на Уралѣ в недалекомъ будущемъ сдѣлаютъ его житницей корунда для Россiи. Во всякомъ случаѣ возникновенiе корундовой промышленности здѣсь находится в значительно болѣе благоприятныхъ условiяхъ, чѣмъ возникновенiе таковой в Сѣверной Америкѣ при ея началѣ.

Мѣсторожденiя, извѣстныя в Среднемъ Уралѣ, могутъ быть отнесены к слѣдующимъ типамъ:

**I. Связанныя с роговообманковыми магмами, залегающiя в мраморахъ:**

1. Мѣсторожденiе на землѣ единоувѣрческой церкви, Кыштымск. завода;
2. Мѣсторожденiе Кызылташское, к сѣверу от него в 1 1/2 верстахъ;
3. Вѣроятно сюда же мѣсторожденiе наждака между Косымъ-Бродомъ и ст. Мраморская, Екатеринбургск. у.

**II. Связанныя с сiенитами и нефелиновыми сiенитами:** Ильменскiя горы, к сѣверу от ст. Миас, Оренб. г.

**III. Связанныя с хлоритовыми породами и турмалиновыми** — кв. 269 Нижне-Исетской дачи. „Собачья гора“ в 40 верст. южнѣе Барзовки; частью I-з.

**IV. Связанныя с анартозитами (барзовитами)** очень близкия к II, переходящiя иногда в сплошныя корундовые разности. Р. Барзовка, в 12 в. к сѣверу от Кыштымскаго завода, Каслинское мѣсторожд. и др.

Имѣется еще ряд мѣсторожденiй корундов, не развѣданныхъ, которыя входят в один из этихъ типовъ, равно как и мѣсторожденiя розовыхъ корундовъ (рубиновыхъ) у д. Колташей, д. Бызовой, Верхотурск. у., аналогичныхъ II, рубиновъ и сапфировъ в россыпяхъ р. Санарки, Оренбургск. г. и др.



## **Значеніе мѣсторожденій в промышленном отношеніи.**

**1. Мѣсторожденіе корунда, принадлежащее единовѣрческой церкви Кыштымскаго завода,** в 15 верстах к СВ от него, недалеко от южнаго берега оз. Иртяш и в  $1\frac{1}{2}$  в. к ЮЗ. от бывшаго Теченскаго завода, к В от Иртяшскаго буро-железнаго рудника на землѣ той же церкви, открытое в 1916 г. Описаніе этого мѣсторожденія было мною дано в № 1—6 „Уральскаго Техника“.

**а. Геологическія условія.** Корунд, подобно мѣсторожденію на островѣ Наксосѣ, заключается в видѣ больших стяженій (изліяній) в массивѣ мраморов и составляет часть корундово-роговообманковой породы. В ней обнаружено присутствіе хлоритоида. Последняя в числѣ 3—4 выдается холмиками в массивѣ синеватых мелко-слоистых и сплошных мраморов на общей площади, не превышающей 1000 квадратных сажень. Содержаніе корунда в этих стяженіях до 50 %/о. Эта корундовая порода легко добывается, так как разбита горизонтальными и косыми трещинами на мелкіе куски, которые легко разбирать сверху, как кучу кирпичей. Книзу лишь куски становятся крупнѣе и приходится прибѣгать к помощи лома.

**б. Количество** корундовой породы огромно. Приблизительный подсчет массы, залегающей только над уровнем воды (т. е. сажени на  $1\frac{1}{2}$  в глубину от поверхности) в 3—4 корундовых холмиках дал 712.800 пудов или до 373,400 п. чистаго корунда. Безошибочно можно допустить эту цифру до 1 милліона пудов (общаго количества породы до уровня воды, так как под поверхностью средній холмик (№ 1) сливается с ближайшим № 3) с востока. Здѣсь не приняты в расчет значительныя верховыя розсыпи—результат разрушенія на мѣстѣ корунд-содержащей породы по склонам и основаніям холмов. С водоотливом можно добыть нѣсколько милліонов пудов корундовой породы.

**в. Собственником,** до революціи, являлся причт Свято-духовской единовѣрческой церкви. Обращаться было нужно к св. Вас. Переберину в Кыштымѣ, или к благочинному единовѣрческих церквей уѣзда в Екатеринбургѣ, дом Толстиковской церкви. Синод, послѣ произведеннаго мною обслѣдованія мѣсторожденія в 1916 г., был настолько заинтересован в цѣнном имуществѣ, что предполагал мѣсторожденіе об'явить своею собственностью. Продавали первые кубы (3) по 200 руб. затѣм дороже. Было добыто 17 кубов, на которые синод налагал секвестр. Теперь обращаться слѣдует, вѣроятно, к св. Переберину или благочинному в Екатеринбургѣ.

**г. Возможность перевозки** крайне благопріятная до „дѣланной“ дороги Касли-Кыштым проселочной дорогой  $2\frac{1}{2}$  версты,



затѣмъ ею, довольно ровною (12  $\frac{1}{2}$  верст) до ст. Кыштым. Предполагается сооруженіе линіи Кыштым-Касли какъ разъ мимо мѣсторожденія.

**д. Условія выработки** — технически очень благопріятны. Простая разборка вручную и нагрузка. Вскрыши почти никакой. Весь матеріалъ отъ вскрыши пойдетъ на обогащеніе—какъ результатъ вывѣтриванія прилегающихъ къ корундовой породѣ мраморовъ и ея самой. Когда выработки дойдутъ до уровня воды (на 4—5 аршинѣ) потребуются очень мощныя водоотливныя средства, такъ какъ съ сѣвера, востока и юго-востока къ мѣсторожденію подходятъ близко болота. Церковь сдавала добычу съ куба и затѣмъ продавала понудно (1 рубль добытаго).

**II. Мѣсторожденіе Кызылташское**—лежитъ у грани Каслинской дачи, за р. Течей, въ 1—1  $\frac{1}{2}$  верстахъ къ С—СВ отъ предыдущаго мѣсторожденія. Открыто акад. А. П. Карпинскимъ въ 1902 г. главная же масса обнаружена лишь въ 1917 г.

**а. Геологическія условія**, тѣ же, что и перваго мѣсторожденія, котораго продолженіемъ оно является. А. В. Николаевъ (см. указ. лит. № 7) о немъ говоритъ слѣдующее:

„Теченское мѣсторожденіе до сего времени совершенно не извѣстно предпринимателямъ. Запасы этого мѣсторожденія пришлось опредѣлить только приблизительно, но даже и эта цифра будетъ значительна. Все мѣсторожденіе можетъ быть разбито на 4—5 болѣе мелкихъ, заключенныхъ между известняками съ одной стороны и метаморфическими сланцами—съ другой. Мощность отдѣльных мѣсторожденій отъ 2 до 10 саж. Глубина, взятая для вычисленій запасовъ корундовой породы, была отъ 1 до 1  $\frac{1}{2}$  саж., т. е. не превышающая глубины, достигнутой развѣдками. Нужно полагать, что истинная глубина мѣсторожденій далеко превышаетъ взятую мной для вычисленій, въ чемъ впрочемъ можно убѣдиться только путемъ болѣе серьезныхъ развѣдокъ. Слѣдовательно и цифра 700000 пудовъ, взятая мною для дальнѣйшихъ исчисленій, должна показывать только наименьшее количество имѣющагося въ дѣйствительности запаса корундовой породы. Указанные 700,000 пудовъ ея дадутъ при переработкѣ до 270,000 пудовъ чистаго корунда. Стоимость добычи породы много меньше, чѣмъ въ Барзовскомъ мѣсторожденіи, какъ по тому, что мѣсторожденіе весьма мощно, такъ и благодаря разборчатости корундовой породы. Переработка послѣдней въ чистый корундъ также значительно легче, чѣмъ кыштымита, что конечно, также нѣсколько удешевляетъ продуктъ. Вобщемъ стоимость добытой породы, погруженной въ вагонъ, 8, 5 коп. за пудъ, а въ видѣ корунда 65, 30 коп. за пудъ. Впрочемъ, стоимость корунда можно значительно понизить, если перерабатывать его не на Соймоновской бѣгунной фабрикѣ, а поставить специально для этого 3—4 пары бѣ-



гунов на Теченской фабрикъ, приблизительно в 1 верстѣ от мѣсторожденія, введя экономію на перевозкѣ породы, почти даровой водяной силѣ и проч. В общем тогда стоимость добычи, переработки, подвозки на станцію и пр. пуда породы можно понизить с 26 коп. до 14 копѣек или на пуд чистаго корунда до 35,5 копѣек.

Стоимость Теченской корундовой породы в настоящее время еще не опредѣлилась, но по нѣкоторым данным нужно полагать, что для технических цѣлей корунд этого мѣсторожденія по своим качествам менѣе пригоден, чѣм Борзовскій и, слѣдовательно, цѣнность пуда породы должна быть менѣе значительной, чѣм цѣнность кыштымита. При предположеніи, что максимальная стоимость корундовой породы будет 1 р. 50 к. за пуд, цѣна чистаго корунда, в случаѣ полной обработки породы Кыштымским заводоуправленіем, доставки и погрузки корунда на станцію,—опредѣлится цифрой в 3 р. 78,50 коп. или 7 р. 11,32 к. на пуд сырого аллюминія“.

**б. Количество**—корундовой породы не выяснено. Администрація заводов считает не менѣе 2,5—и до 10 миллионов пудов (инж. Вогулкин). Мѣсторожденіе правильно еще не разрабатывалось. Были до революціи договоры о поставкѣ неограниченнаго количества корундовой породы.

**в. Собственником**—является Акціонерное О-во Кыштымских заводов. Обращаться в Кыштымскій завод в Управление или контору Кыштымских заводов в Екатеринбургѣ.

**д. Возможность перевозки**—та же, что и для вышеописаннаго мѣсторожденія; слѣдует лишь прибавить 2—3 версты дороги Касли-Кыштым, всего до Кыштыма—16 в. Созданіе ж. д. линіи Касли-Кыштым поставит мѣсторожденіе в исключительно благопріятныя условія.

**е. Условія выработки**—технически тѣ-же, что и перваго мѣсторожденія. Здѣсь, повидимому, возможно развитіе болѣе обширную добычу, не прибѣгая к водоотливу. Кыштым продавал кызылташскій корунд фирмѣ «Фадѣев и Макѣев», Ижевскому и Златоустовскому оружейным заводам и др. добывая сам, франко с пуда ст. Кыштым. Добыто за послѣднее время до 50,000 пудов. В пустых корпусах бывшаго Теченскаго завода администрація Кыштымских заводов располагает богатым инвентарем для созданія завода по обработкѣ корундовой породы.

**III. Мѣсторожденіе рѣчки Барзовки**—в 12 верстах к сѣверу от Н. Кыштыма—извѣстное уже с 1823 г. (Проф. Фукс) как в литературѣ, так и в промышленном мірѣ.

Аносов в 1829 г. употреблялъ впервые „соймонит вмѣсто дорого стоящаго англійскаго наждака на Златоустовской ружейной фабриктѣ для полировки клинков бѣлаго оружія“. Мѣсторож-



деніе тянется узкой полосой в 50—60 сажень в поперечникѣ и до 1  $\frac{1}{2}$ —2 верст длиной. Полоса эта состоит из полевошпатово-корундовой породы, так называемаго „барзовита“ (теперь болѣе извѣстнаго под названіем „кыштымита“) — т. е. полевого шпата анортита и корунда различнаго размѣра зерна. Но она залегает штоками и дейками. С **СВ** ее ограничивают змѣевики, а с **ЮВ** граниты и гранитогнейсы. Анортит состава  $AbAn$  и  $An$ ; корунд иногда со шпинелью и біотитом. Рѣдко наблюдаются — апатит, циркон, чаще мусковит, каолин и хромит. Корунд представляется кристаллами мелкими пирамидальными (до 2 см., обычно 1 см.—0,5 см.) и зернами в общем сѣром или бѣлом тѣстѣ. Кыштымит содержит около 38 % анортита, 10 % — біотита и от 51 до 52 % корунда и шпинели вмѣстѣ (послѣдней рѣдко до 3—4 %). Имѣется цѣлый ряд разновидностей корундовой породы: то цементом зерен корунда является тоже корунд — это лучший сорт, котораго цѣна в 1915—16 гг. была 1 руб. (Вульфсон), а в 1917 г. немолотаго доходила до 3 руб. за пуд., франко ст. Кыштым. К сожалѣнію количество его ограничено. Затѣм, по количеству бѣлаго полевошпатоваго элемента различается цѣлый ряд различных градацій и степеней („барзовит“) как по % % содержанию корунда, так и по количеству возможной добычи породы. В современном состояніи копей, напримѣр, наибольшее количество корунда могло бы быть добыто из сѣровато-бѣлаго, зернистаго с біотитом мало-вывѣтрѣлаго барзовита; затѣм слѣдует разность с бѣлым тѣстом барзовита с мелким зернистым корундом полосами в нем; и наконец разности болѣе богатых корундом. В сѣверном концѣ мѣсторожденія в каолинах «хищники», т. е. случайные добыватели, прощупывая желѣзным прутом слой глины от 15 до 50 см. узнают мѣста наиболѣе богатых по присутствію в них кусков чистой зернистой корундовой породы, раскапывают поверхность и выбирают вручную цѣлые воза лучшаго матеріала.

В 1907 г. А. В. Николаев по порученію Геологическаго Комитета и при содѣйствіи Кыштымских заводов произвел специальное обслѣдованіе мѣсторожденій Кыштымской дачи, результаты котораго слѣдующіе:

„Мѣстороженіе находится в 15—18 верстах к **СВ** от Кыштымскаго зав., в системѣ рч. Барзовки. Оно состоит из 19 жил, расположенных в двѣ параллельныя друг другу группы; послѣднія вытянуты в **СЗ** направленіи. Всѣ эти 19 жил, за весьма рѣдкими исключеніями, представляют незначительныя по простиранію и мощности мѣсторожденія, лежація в мѣстах соприкосновенія пород гранито-гнейсовых и роговообманковых (в частности актинолитовых) или же вблизи этих мѣст соприкосновенія. Единственное мѣстороженіе (№ 19) достигает мѣстами мощно-



сти 1,25 саж., остальные же рѣдко превышают 0,12—0,15 саж. Общій геологическій характер мѣсторождений и прилегающих к ним мѣстностей позволяет предположить существованіе еще ряда подобных жил, особенно к югу, на что есть указанія“.

Всѣ подсчеты, касающіеся корундовой породы, сдѣланные А. В. Николаевым, „произведены только в предѣлах развѣдок, т. е. не глубже 2 сажен от поверхности, и дали всего 92.240 п. корундовой породы (подсчеты сдѣланы отдѣльно для каждой жилы) с средним содержаніем 31% чистаго корунда, или всего 28,598 пуд. запас чистаго корунда. Добыча Кыштымита несомнѣнно превысит указанные 92,240 пудов и может дойти до 100000 пудов, чистаго же корунда до 30,000 пудов. Опредѣленіе % чистаго корунда производилось концентратором Вифлея на Карабашской бѣгунной фабрикт. Болѣе точное опредѣленіе % корунда помощью тяжелых жидкостей (напр. жидкостью Туле) не удалось, так как для болѣе полнаго отдѣленія (на концентраторѣ) корунда требовалось весьма мелкое измельченіе кыштымита, что и явилось помѣхой при отдѣленіи тяжелой жидкостью: весь почти корунд вмѣстѣ с другими минералами, образующими породу плавал на поверхности жидкости“.

Добыча кыштымита не представляет особой трудности вслѣдствіе сильной разрушенности пород, включающих жилы, и легкой разборчатости послѣдней. Крестьяне добывали ее по 2 коп. с пуда, перевоз и станціонные расходы выражались в 8 коп. с пуда. Цѣна сырого корунда в Кыштымѣ выражалась 32,21 коп. на пуд.

Дальнѣйшая переработка кыштымита на сырой корунд является несомнѣнно необходимой во избѣжаніе громадных расходов на пуд корунда по перевозкѣ его по желѣзным дорогам в видѣ корундовой породы. Эта переработка дает еще на пуд чистаго корунда 46,95 коп. или в общем 79,16 коп. на пуд. Но стоимость кыштымита на рынкѣ послѣднее время была 2 р. за пуд, что поднимает стоимость чистаго корунда до 6 р. 44 коп. за пуд или 12 р. 11 к. за пуд сырого аллюминія“.

Все мѣстороженіе, долгое время не интересовавшее прежнія заводууправленія, расхищалось случайными добывателями выработкой без всякой системы. В настоящее время, послѣ ряда лѣтъ, в теченіе которых и заводууправленіе было заинтересовано в добываніи корунда, вся площадь оказалась представляющей хаос—все перерыто, залеганіе различнаго типа корундовых пород не ясно, все перепутано, и требуется настоящая расчистка и подробное научное обследованіе совмѣстно с промышленным.

**6. Количество** корунда во всяком случаѣ очень значительно—если отсюда взято всего нѣсколько десятков тысяч пудов



(50—60 т. п.) богатѣйшихъ разнообразностей и неизвѣстное количество хищниками и если у поверхности породы с 51—52% корунда не очень много, имѣется значительное количество другихъ сортовъ породы. Несомнѣнно, общій запасъ корундовыхъ породъ нѣтъ основанія считать ниже цифры по крайней мѣрѣ нѣсколькихъ сотъ тысячъ пудовъ. Оно во всякомъ случаѣ болѣе, чѣмъ достаточно, чтобы оправдать очень тщательныя изысканія, постановку механической добычи и обработки на мѣстѣ.

**в. Собственникомъ** является Акціонерное О-во Кыштымскихъ заводовъ. Обращаться слѣдуетъ в Кыштым или в контору заводовъ в Екатеринбургѣ.

**д. Возможность выработки.** Такъ какъ хищнической безсистемной добычей корундовой породы мѣсторожденіе приведено в хаотическое состояніе и мѣсторожденіе тянется на большое протяженіе узкой полосой, представляя различнаго % % содержания жилы корундовой породы, наиболѣе выгодной можетъ быть только добыча, поставленная в крупномъ масштабѣ. Послѣдняя должна опираться на основательную развѣдку мѣсторожденія какъ научную, такъ и промышленнаго характера. Выработка механическая, массовая; обогащеніе в зависимости отъ типовъ пород, нѣсколькихъ градацій. Отдѣльно слѣдуетъ рассмотреть вопросъ обогащенія промывкой всѣхъ глинъ и верховиковъ и пр. района. Расположеніе мѣсторожденія таково, что оно позволяетъ имѣть воду для промывки особенно в сѣверной части, однако значительное количество корундовой породы можетъ быть взято безъ водоотливныхъ средствъ. Обработка корундовой породы могла бы вестись и на Теченскомъ корундовомъ заводѣ, в случаѣ его возникновенія.

**г. Возможность перевозки**—здѣсь нѣсколько затруднительнѣе, чѣмъ с выше описанныхъ мѣсторожденій—дорога в 12 верстъ, идущая с сѣвера на югъ к ст. Кыштымъ очень неровная, идетъ все время извиваясь по мелко-всхолмленной странѣ, достаточно камениста и болотиста. Зимой разстояніе уменьшается до 9 верстъ. Вѣроятно дѣло не обойдется безъ созданія узкоколейки, тѣмъ болѣе, что мѣсторожденіе тянется вдоль дороги узкой полосой.

**На г. Никольской**, идущей параллельно Барзовскому мѣсторожденію, в 1,5 верстахъ к востоку отъ послѣдняго, имѣется мѣсторожденіе корунда-жилы крупнозернистаго гранита в мелкозернистомъ, гдѣ корундъ разсѣянъ спорадически. Мѣсторожденіе аналогичное по типу таковымъ Ильменскихъ горъ. Точнаго опредѣленія процентнаго содержанія корунда произведено не было, в виду незначительности мѣсторожденія и малаго содержанія корунда: опредѣленіе на глазъ не даетъ выше 2 % корунда, что даетъ стоимость чистаго корунда за пуд 13 р., если не принимать стоимости самой породы». (А. В. Николаевъ, см. У к. лит. № 4).



«Каслинское мѣсторождѣніе, лежит верстах в 15 к СВ от Барзовскаго, при чем промежуток этот в отношеніи мѣсторожденій корунда совершенно не изслѣдован, и в 5 почти верстах от Каслинскаго завода, совершенно аналогично по своему геологическому характеру с Барзовским. Но здѣсь мѣсторождѣніе состоит из ряда небольших валунных розсыпей, получившихся через разрушеніе бывших здѣсь ранѣе коренных мѣсторожденій кыштымита. Послѣдних обнаружить удалось три, при чем из них два почти не имѣют никакого практическаго значенія вслѣдствіе своей незначительности (150—200 пуд. породы в каждом). Степень благонадежности третьяго мѣсторожденія (жила), хотя точно и не выяснена, но нѣкоторыя данныя, как-то: незначительная длина, такая же мощность, обѣдненіе кыштымита с глубиной,—дали основаніе не продолжать далѣе начатых развѣдок» (А. В. Николаев, см. Ук. лит. № 4).

Об этом же мѣсторожденіи Карпинскій А. П. (Ук. лит. № 3, стр. 200) пишет—„Я нашел в 4 верстах от Каслинскаго завода другое мѣсторождѣніе барзовита и соймонита, заключающееся среди гнейсов. В нѣскольких саженьях отсюда выступает также пласт весьма многослюдистаго гнейса, содержащаго сравнительно крупныя кристаллы корунда, такого же габитуса, какой свойствен соймониту“.

#### IV. Мѣсторождѣніе наждака между Мраморским заводом и Косым Бродом.

К югу от ст. Мраморская Екатеринбург-Челябинской ж. д. в 4 верстах, в полосѣ бѣлых и голубоватых крупно-зернистых мраморов в трех ямах, лежащих одна от другой на разстояніи 3—4 сажень, с 1850 годов добывается наждак. Он залегает, как и корундовая порода Кызылташскаго и Теченскаго мѣсторожденій, в видѣ штоков в мраморах. Разработки извѣстны под названіем Коковинских, так как Коковин, директор Гранильной Фабрики первый организовал их. Глубина выработок достигает 8 сажень. Онѣ сходятся конически вниз. Всякій раз послѣ добычи бывшей императорской Гранильной Фабрикой онѣ заваливались основательно против „хищников“. В 1839 году мѣсторождѣніе было объявлено принадлежащим Гранильной Фабрикѣ и никто помимо нея не допускался к разработкѣ. Много было добыто наждака при директорѣ ея В. В. Мостовенко. Добывалось ежегодно около 700 пудов (нѣкоторые годы до 2000 п., другіе совсѣм не добывалось), как для нужд самой фабрики, так и для продажи в розницу мѣстным кустарям, гранильщикам и каменорѣзам.

В 1855 году Гофман дал слѣдующее описаніе этого мѣсторожденія—„... Казенная Кособродская мраморная выработка. Здѣсь мрамор бѣлый, грубозернистый, не слоистый, но разбит трещи-



нами на пласты и имѣет простираніе на ЮЗ. В крест простиранія его залегают в нем массы наждака, которыя косвенно просѣчены жилами діаспора и хлоритоида, вершков 6-ти толщиною. Бурый желѣзняк встрѣчается всюду и добывается от Сысертскихъ заводов...“ (Мат. для составл. геогност. карты казен. горн. зав. Хребта Уральскаго в 1855 г.)

Н. Кокшаров же в своихъ Матеріалахъ по Минералогіи Россіи (1,35) говоритъ только «Наждакъ в видѣ мелкихъ зеренъ и плотныхъ массъ бураго и желѣзисто-чернаго цвѣта, разсѣянныхъ в зеленовато-черномъ хлоритовомъ сланцѣ, встрѣчается вмѣстѣ с діаспоромъ и хлоритоидомъ в окрестностяхъ Мраморскаго з., на Ю от г. Екатеринбурга. (Г. Ж. ч. I. 1867 стр. 144)

Интересно отмѣтить, что всемірно извѣстное, указываемое во всѣхъ учебникахъ минералогіи это мѣсторожденіе, открытое в 1833 г. не было до сихъ поръ ни обслѣдовано, ни описано болѣе детально.

Здѣсь имѣется три осовныхъ типа корундовой породы:

1. Самая распространенная, такъ называемая „синюга“— богатая, сѣрымъ колчеданомъ синевато-сѣрая мелкозернистая тяжелая корундовая порода, издающая при ударѣ сильный запахъ и при сжиганіи дающая „угар“. Этотъ сортъ является наименѣе желательнымъ и его по возможности избѣгаютъ. Но когда не добывается другихъ сортовъ, его употребляютъ.

2. Желтый-окисленный сортъ-образующійся, вѣроятно, черезъ окисленіе роговыхъ обманокъ и колчедановъ, при чемъ порода становится пористой, легко поддающейся размолу-это второсортный матеріалъ. Онъ идетъ в большомъ количествѣ.

3. Сѣрый сортъ, плотный, синевато-сѣрый, с сливными корундовыми включеніями, значительно легче „синюги“, цѣнится мастерами наиболѣе-онъ считался на Гранильной Фабрицѣ первымъ сортомъ. К сожалѣнію, при личномъ бѣгломъ осмотрѣ вечеромъ в сентябрѣ 1917 г. при падающемъ снѣгѣ мнѣ не представлялось возможнымъ различить в породахъ что-нибудь-зсѣ поверхности какъ мраморовъ, такъ и корундовой породы были покрыты густымъ слоемъ сажи отъ костровъ, которые раскладываются „хищниками“ при добываніи наждака. Раскаливъ поверхность наждаковъ они поливаютъ ихъ холодной водой (способъ, примѣнявшійся когда то и на островѣ Наксосѣ). Такъ какъ желѣзная дорога лежитъ всего в 30 саженьяхъ отъ копей и на западъ отъ нея на землѣ Сѣверской дачи Сысертскихъ заводовъ также обнаружено присутствіе корундовъ, есть основаніе допускать, что уходящіе подъ ж. д. штоки наждаковъ образуютъ с Сѣверскими общее мѣсторожденіе и что штоки корундовой породы здѣсь значительны. Наждакъ на землѣ Сѣверской дачи лежитъ къ ЮЗ отъ описываемаго мѣсторожденія, примыкая также къ полосѣ отчужденія желѣз-



ной дороги. При развѣдкахъ на такъ называемой “Мокрой Елани” в глинах и бурыхъ желѣзнякахъ, образовавшихся за счетъ измѣненій мраморовъ, была проведена шахта в 17-18 аршинъ глубиной. На 18 аршинѣ былъ обнаруженъ наждакъ безъ сѣрнаго колчедана, окисленный. Встрѣчены глыбы до 100 пудовъ, 50 п. и менѣе, округленные, оруденѣлыя. Глины, прилегающія къ наждачнымъ глыбамъ подверглись обогащенію — онѣ содержали большое количество наждачныхъ зеренъ и были пропущены черезъ грохота  $\frac{1}{4}$  дюйма.

Матеріала діам. 1— $\frac{1}{4}$  д. было добыто до 1000 пудовъ, всего же с глыбовымъ было взято до 4000 пудовъ наждака. Воды не было. Развѣдка специально на наждакъ не дѣлалась (свѣдѣнія г. инж. И. И. Чиканцева). Какъ видно, это мѣсторожденіе придаетъ еще большее значеніе выше-описанному Мраморскому (чаще называемому Кособродскимъ) — весь районъ заслуживаетъ самого тщательнаго обслѣдованія, тѣмъ болѣе, что при прежнихъ развѣдкахъ на бурые желѣзняки по рассказамъ рабочихъ, натыкались в поверхностныхъ глинахъ на массовое присутствіе наждачнаго щебня по обѣ стороны дороги, идущей изъ Косого-Брода на ст. Мраморскую у мѣста заложенія 18 арш. шахты\*.

**б. количество** наличнаго наждачнаго камня здѣсь трудно учесть благодаря незначительности и заваленности выработокъ и полному отсутствію развѣдокъ. Несомнѣнно, извѣстный теперь штокъ его, тяну щійся (с перерывами или нѣтъ) на не менѣе 60-80 саженомъ протяженіи при неизвѣстной ширинѣ долженъ содержать в себѣ сотни тысячъ пудовъ при самомъ осторожномъ подсчетѣ. Кромѣ того и это мѣсторожденіе, какъ и всѣ другія на Уралѣ не является повидимому одинокимъ и с нимъ, вѣроятно, связанъ рядъ другихъ штоковъ в этихъ же массивахъ мраморовъ. Такъ, умершій теперь мастеръ Свѣчниковъ изъ Мраморскаго завода зналъ другое мѣсто рожденія наждаковъ, изъ котораго онъ бралъ нужное ему, а частью и для продажи количество наждака. Одно время онъ предлагалъ указать это мѣсторожденіе имп. Гранильной Фабриктѣ за 1000 рублей, она давала 700 рублей, и мѣсторожденіе осталось секретомъ мастера. Общее количество добытаго наждака Гранильной Фабрикой вѣроятно около 20.000 пудовъ (свѣд. В. Е. Дмитриева).

И Инж. Ф. И. Кандыкинъ в своемъ рапортѣ № 99 отъ 12/VIII 1916 г. Уральскому Горному Управленію указываетъ, что „присутствіе вообще наждаковъ извѣстно по всему направленію известковаго (мраморнаго, массива отъ Кособродскаго кардона до Мраморскаго селенія, гдѣ в 1915 г. имъ осматривался наждакъ в 320 кварталѣ Нижне-Исетской дачи“.

\*) Получены свѣдѣнія, что Златоустовскій заводъ (инж. Калугинъ) добывалъ здѣсь наждакъ в іюль-августѣ 1918 г.



Жители Мраморского завода показали инж. Ф. И. Кандыкин и инж. А. К. Хоецкому, заведывающему корундовой фабрикой Златоустовских заводов, 10-11/8 1916 г. давно известное им мѣсторождение наждака в кварталѣ 320 Нижне-Исетской дачи В своем рапортѣ Уральск. Горному Управленію геолог Ф. И. Кандыкин (№ 99, 12/8, 1916 г.) пишет „в кв. 320, около Мраморского завода, в 1½ в. от ст. Мраморская на ВЮВ на казенной землѣ, за гранью Черновскаго желѣзнаго рудника В. Исетских заводов, в области развитія змѣвиковых сланцев, вблизи контакта этих сланцев и известняков, находятся старыя развѣдочныя работы на золото, в 2 из которых, на В от ЮВ грани Черновскаго рудника имѣются в отвалах змѣвиковые сланцы с довольно значительной вкрапленностью мелкаго темно-зеленаго корунда и хромистаго желѣзняка. Вся полоса змѣвиковых сланцев, до 100 сажен шириной, залегает между известняками с западной стороны и хлоритовыми сланцами с восточной стороны.“

Инж. Ф. И. Кандыкин на основаніи обследованія осмотра штейгера Н. П. Глинских и своего личнаго в 1917 г. (рапорт 15/V. № 32) нашел возможным предложить немедленно приступить к работам по добычѣ наждака из мѣсторожденія Гранильной фабрики. Н. Глинских опредѣлил, что характер мѣсторожденія линзообразный, средняя мощность его 0,80 с., по простиранію 3,50 сажен, боковыя породы мраморные известняки в видѣ мощных крутопадающих до 80° на ЮЗ пластов с простираніем С 315°.

Ф. И. Кандыкин видѣл, что „мощность наждачной породы различна, от 1 до 2, 5 арш. Сѣверная половина ямы обрушена и выхода наждака не замѣтно, исключая апофиз краснаго наждака по бокам теперешняго разнosa. Южная половина ямы разработана нѣсколько глубже и на днѣ ямы, примѣрно 7—8 арш. от поверхности вскрыта жильная толща наждака. Эта жила представлена плотной мелкозернистой синевато сѣрой очень вязкой породой с мелко-раздробленной бѣлой слюдой и сильной, мѣстами почти сплошной вкрапленностью колчеданов: сѣрнаго мышьяковистаго и изрѣдка мѣднаго. В забоѣ изрѣдка встрѣчается присутствіе мѣдной зелени, в рѣдкихъ чистых мѣстах по данной жилѣ наждак представлен тонкозернистой смѣсью синяго корунда и мелко-раздробленнаго магнитнаго желѣзняка. Вся порода жили прорѣзывается тонкими кварцевыми прожилками с бѣлаго цвѣта слюдами“ Ф. И. Кандыкин предложил для нужд Златоустовских заводов разрабатывать это мѣсторожденіе „разносом до 20 с. чтобы по подготовкѣ лѣтом 1917 г. взять до 15—20 кубич. сажен. жильной породы, что дает до 30.000 пудов наждака“. Он предлагал тогда же произвести развѣдку шурфа-



ми через 10 сажен в широтном направленіи, 2 рядами и развитъ развѣдку затѣмъ к югу и к сѣверу, на крестьянскихъ земляхъ в Н. Исетской дачѣ. Вопросъ объ увеличеніи добычи наждака для Златоустовскихъ заводовъ былъ поднятъ в связи съ крупной ассигновкой Златоустовскихъ заводовъ на сооруженіе собственной наждачной фабрики в 1916 году.

в. **собственникомъ** мѣсторожденія является — главнаго-бывшая императорская Гранильная Фабрика в Екатеринбургѣ, нынѣ перешедшая в собственность государства (Управленіе при Правленіи Уральскими горными заводами в Екатеринбургѣ), а сѣверо-западнаго конца его-Акціонерное Об-во Сысертскихъ заводовъ.

г. **возможность перевозки**-здѣсь исключительно благоприятна-всего 4 версты до ст. Мраморской. Если заготовить большое количество сырого матеріала, возможно, вслѣдствіе близкаго прохода линіи к самому мѣсторожденію погрузка прямо в вагоны.

д. **условія выработки**-прежде добывали исключительно хозяйственнымъ способомъ, даже безъ крѣпей. Гранильная Фабрика сама дробила глыбы породы на куски до размѣровъ 10x10 см. (вручную балдами, затѣмъ на механическихъ пестяхъ на фабрикѣ в Екатеринбургѣ—водяной двигатель) раздробляла в порошок, который на наклонной поверхности сортировался по размѣрамъ. "Хрящ" шел во вторичную обработку, а сортовой додѣлывался на чугунной доскѣ "курантомъ". Продавали лучшіе сорта до войны 15—20 коп. за фунт. Необходимо, для постановки добычи, произвести саму тщательную какъ научную такъ и промышленную развѣдку мѣсторожденія. Первая дастъ возможность установить условія залеганія и генезисъ мѣсторожденія и позволитъ по аналогіи разыскать и другія мѣсторожденія в прилегающемъ мраморномъ районѣ. Вторая же установитъ типъ подземныхъ разработокъ в мраморахъ, или докажетъ выгодность вскрыши мраморовъ, использовавъ ихъ попутно на мраморную крошку, наконецъ выяснитъ вопросъ отношенія выработокъ к линіи желѣзной дороги, которая к сожалѣнію пересѣкаетъ повидимому наждачный штокъ. Значительныя количества наждачной породы могутъ быть добыты безъ примѣненія водоотлива. Крайне важно в будущемъ не допустить здѣсь хищнической добычи, чтобы не испортить мѣсторожденія и тѣмъ не задержать правильной его разработки.

## V. Мѣсторожденіе кристаллическаго корунда в Ильменскихъ горахъ.

К сѣверу от ст. Миас на протяженіи до 30 верстъ тянутся с юга на сѣверъ Ильменскія горы, состоящія изъ горныхъ породъ, отличающихся большимъ обиліемъ различныхъ минераловъ, из которыхъ многіе являются цѣнными рѣдкими рудами. Вдоль западнаго склона этихъ горъ на протяженіи 15 верстъ тянется полоса



выходов и выработок синих и голубовато-сѣрыхъ кристаллическихъ корундовъ, открытыхъ еще в 1828—30 г. г. Давно извѣстные эти мѣсторожденія обычно разрабатывались на корунд какъ минералъ, но были добычи и с промышленными цѣлями, особенно на нужды металло-обрабатывающихъ Златоустовскихъ заводовъ.

В концѣ 1915 г. и в началѣ 1916 г. т/д. Стриженковъ и К<sup>о</sup> в лицѣ К. К. Яздовскаго намѣревался произвести развѣдки корунда в кварталахъ 4, 6, 9, 13, 18, 21 и 22 Миасской дачи, на что и получилъ разрѣшеніе Уральскаго Горнаго Управленія. Но имъ было добыто в кв. 22 в ямахъ добычи Жмаева и ближайшихъ черезъ Лобачева Андр. с сыномъ всего 13 пудовъ чистаго корунда. Т/д. "Фадѣевъ и Макѣевъ" в Екатеринбургѣ, былъ заинтересованъ в серединѣ 1916 г. в полученіи аренды всѣхъ корундовъ Ильменскихъ горъ, в частности кв. 22, но никакихъ развѣдокъ, ни добычъ не предпринялъ.

Наконецъ, усиленные добычи велись для Златоустовскихъ же заводовъ Жмаевымъ изъ Миаса в 1915-16 г. г., закончившіяся добычей нѣсколькихъ десятковъ пудовъ. В настоящее время ведется развѣдка добыча корунда инж. Калугинымъ по порученію Златоустовскихъ заводовъ.

Какъ отлично видно на картѣ Бѣлянкина и Кулика 1915 г. —геологическое строеніе Ильменскихъ горъ таково—общій массивъ горъ состоитъ изъ гранитовъ и гранито-гнейсовъ. Самый гребень горъ представленъ нефелиновыми сіенитами (міаскитомъ) и нормальнымъ сіенитомъ. Корундъ добывался в сіенитахъ то сильно, то слабо слюдяныхъ. Особенно брался крупно-кристаллическій корундъ от 18 см. длины и до 7-8 см. діаметромъ и до мелкихъ в 1,5 см. діам. при 2—3 см. длины. Болѣе же мелкій корундъ, в особенности корундовый сіенитъ с мелкимъ сѣроватымъ зернистымъ корундомъ почти совершенно не добывался, и нигдѣ не подвергался механической правильно организованной обработкѣ.

Мѣсторожденія тянутся меридіональными полосами—первая главная изъ нихъ идетъ вдоль западнаго склона горъ, верстахъ в 1—1 1/2 на западъ отъ оз. Б. Ишкуль, в массивѣ Кудуш, вдоль границы міаскитовъ и біотитовыхъ сіенитовъ.

Мѣсторожденіе 1, самое сѣверное в 1 в. на западъ отъ оз. Ишкуль—на гребнѣ горы Кудуш—сіенитъ с корундомъ, около ключа—рядъ старыхъ ямъ, одна подновлена—узкая вертикальная щель—саж. 2 длины с С на Ю, 1 саж. глуб.—жила корундово—біотитоваго сіенита в сіенитѣ—пегматитѣ. Южнѣе среди многочисленныхъ ямъ, в 1/2—1 верстѣ на западномъ же склонѣ замѣченъ корундъ в сіенитѣ біотитовомъ.

Мѣсторожденіе 2—корундъ в сіенитѣ корундовомъ, перемежающемся с гранитами и міаскитами в 1/2—1 верстѣ на востокъ отъ моста в д. Короковской в гребневой части горъ.



Корундовая копь лежит близ вершины горы—выработка около 8 саж. длиной **СЗ** 330°, была очень глубокая, теперь залита водой. Боковая порода гранито-гнейс, отчасти роговообманковый и слюдяной сіенит. Жильная порода—полевошпатовый пегматит с довольно большим количеством черной слюды. Западная вѣтвь Ильменскаго хребта на Юг от д. Селянкиной гранито-гнейсовая и содержит ряд мѣсторождений корунда.

№ 3—в 2½ в. от д. Селянкиной в куполовидном отрогѣ, на западном склонѣ котораго наблюдаются переходы от гранита через авгитовый сіенит к міаскитам. Мѣсторождение находится на горѣ на **ЮВ** через лог от этого отрога. Большая копь И. С. Побачева—круглая шахта до 4 сажен. Жильная порода вмѣстѣ с корундом содержит гранат (единственный случай на Уралѣ), изрѣдка сѣрный колчедан и колумбит. Корунд голубой и сапфировый.

В нѣскольких сажених на **ВЮВ** от № 3 лежит копь Мушкетова немного глубже 1 саж., дл. 2 саж. в напр. **СЗ** 350°, шир. до 1 саж. В сѣверном концѣ ямы еще видно обнаженіе слюдяно-полевошпатовой жилы, содержащей корунд. Жила пластовая и небольшой мощности. Корунд сѣрый.

№ 4. В ¼ версты на юг отсюда через лог под самой вершиной Ильменских гор—нѣсколько разработок корунда. Самая большая яма 3 саж. дл., на **СЗ** 355°, при 1½ саж. ширины и до 2 с. глубины, работалась на хорошо обнаженной пластовой жилѣ, раздувавшейся в южном концѣ ямы и здѣсь пустой, а на **С** концѣ суживающейся до ½ аршина и еще содержащей корунды. Боковая порода—полосатый гранит, слюдяной и роговообманковый, и слюдяной сіенит. Количественныя отношенія составных частей и размѣр зерна сильно варьируют. Вокруг большой ямы разбросано еще нѣсколько мелких копушек корунда. Корунд сѣрый, рѣдко синій, разрабатывался Метелкиным из Златоуста.

№№ 5—8. Верстах в 2 на юг а также на западном склонѣ Ильменских гор имѣется цѣлая полоса подобных же копей, разрабатывавшихся И. В. Кочевым. На протяженіи 1½ верст здѣсь не меньше десятка копей—все онѣ на пластовых жилах крупно-кристаллическаго слюдяного сіенита (пегматита). Боковой породой является обыкновенно очень непостояннаго состава сіенит, слюдяной и роговообманковый. Разности, богатая цвѣтной составной частью и бѣдная ею, біотитовая и роговообманковая и пр. смѣняются в этом сіенитѣ на каждом шагѣ.

№№ 9 и 10. Верстах в 2 южнѣе, в верховьях рѣчки Второй Крутой в гранитах по порученію Златоустовских заводов Жмаев из Міасса в 1917 году добывал крупно-кристаллическій корунд из корундово-полевошпатовых жил. Разработка вручную



была мало выгодна, завод платил по 15 рублей за пуд чистаго корунда. Всего было добыто нѣсколько десятков пудов. Корунд синій и сѣровато-синій. Отличные спайные куски с типичной штриховкой достигали до 10 см. длины. Мелкій корунд (обычно синій) представл. главную массу добытаго. Опыт показал, что ручная добыча непроизводительна при данных условіях залеганія и возможна лишь при исключительных условіях неизбѣжности и спѣшности доставки матеріала для военных нужд.

№ 11 (25) \*) Ряд мелких копушек корунда, расположенных в **СЗ** 330° направленіи. Жильной породой является фельдшпатолит с убогим содержаніем корунда, в общей массѣ гранитогнейсов, содержащих еще и кварцито-полевошпатовые пегматиты. Мельников о них пишет, 100 стр.: „За топкой рѣчкой, саж. в 15 к **С** и в 25 саж. в 3 от дороги, расположена одна из старѣйших копѣй корунда в Ильменских горах; она открыта П. Н. Барбот—де Марни и представляет изогнутую выработку; с южнаго конца она простирается **СЗ** 50° при длинѣ в 2 саж. и ширинѣ в 3 арш.; далѣе суживается до 2 арш., измѣняя простираніе в **СЗ** 85° при длинѣ в 1½ с и глуб. до 2 арш. Жильная порода состоит из средне или мелко-зернистаго полевого шпата желтаго цвѣта, черной слюды и кристаллов сѣровато голубого корунда и магнитнаго желѣзняка; бок копи сложен из слюдистых гнейсов, а выше, на горѣ является куполообразный выход сіенита (Барбот, Г. Ж. 1828, ч. 3, 172). Купфер (Путешествіе, 1828 г. стр. 424), указывает в числѣ спутников корунда—апатит и ильменит большими кристаллами.

№№ 12—15, (28, 29) ряд копѣй различных минералов в полевошпатовых жилах со слюдой, цирконом, эшенитом и др. и корундом.

№ 12—Корундовая копѣ М. И. Стрижова (полевоый шпат, біотит, магнетит, урал—ортит и апатит).

(27) В 150 саж. от р. Няшевки, ниже параллели впаденія в нее ключа Каменки, и в 300 саж. от Косой горы лежит копѣ урал—ортита И. Редикорцева (на зап. склонѣ отрога Косой горы). Близ нея на **В** расположена корундовая копѣ М. И. Стрижева, простирающаяся **СЗ** 10°, длиною в 2 саж., шириною 1 саж. и глуб. до 2 арш. Жила состоит из желтаго полевого шпата и рѣдкой черной слюды. Сѣвернѣе другая копѣ, меньших размѣров, простирающаяся **СЗ** 7°. Темносѣрый мелкій и средній корунд добывался для утилизаціи (послѣ протолчки и промывки) в Златоустовской фабрикѣ и в Екатеринбургѣ. На картѣ И. В. Мушкетова копѣ означена № 2. (Мельников, стр. 102).

\*) В скобках №№ копѣй карты Бѣлякина и Кулика.



13—Копь—урал-ортита М. И. Стрижева 1845 г.—гдѣ также с другими минералами встрѣчается корунд

11 (29). „Против Андреевска (Андреевск. рудник) западная вѣтвь Ильменскаго хребта значительно понижается и состоит почти исключительно из слоистаго сіенита, нерѣдко содержащаго корунд“ (Мушкетов, см. Ук. лит. № стр. 69).

№ 14 (31) Шурф корунда Березовскаго 1879 г.—почти тѣ-же минералы, что и в № 12 и бѣлая слюда, расположен ближе к Косой горѣ. С поверхности попадали сѣровато-синіе корунды в безкварцевом чернослюдистом гранитѣ, но при моих работах, при углубленіи, он выклинивался весь и копь оставлена. В гранито-гнейсѣ проходит жила, простирающаяся С—Ю, при толщинѣ до 2 саж. Боковыя части жилы слагаются из свѣтлаго полевого шпата, разбитаго плоскостями отдѣльности на куски; в нем изрѣдка попадаютъ червеобразныя недѣлимые эшинита и рѣже—черная слюда. Средняя часть жилы состоит из желтоватаго полевого шпата, черной слюды, синевато-сѣраго корунда, некристаллических выдѣленій эшинита, изрѣдка попадаютъ небольшіе цирконы и тонкіе листочки бѣлой слюды. В С части корунд сравнительно рѣже встрѣчается, но зато усиливаются цирконы и эшиниты. Копь эта характерна совмѣстным нахожденіем корунда, эшинита и циркона—явленіе очень рѣдкое в Ильменских горах (Мельников, 102—103).

№ 15 (33).—Корундовая копь М. И. Стрижева 1843 г. и И. В. Мушкетова (№ 1)—полевоу шпат бѣлый, черная слюда, корунд, мусковит, эшинит, монацит.

И. В. Мушкетов (см. Ук. лит. стр. 66 и стр. 272): „Западная вѣтвь Ильменских гор непрерывно продолжается до д. Селянкино... Пласты очень разрушеннаго, многослюдистаго гнейса на гребнѣ западной вѣтви стоят вертикально и нерѣдко прорѣзаны жилами бѣлаго кварца и крупнозернистаго гранита, содержащаго, особенно на западном склонѣ, множество кристаллов граната, циркона, а мѣстами алмазнаго шпата и корунда. В одной жилѣ, верстах в двух к югу от д. Селянкиной, мнѣ удалось найти такое громадное выдѣленіе больших таблицеобразных кристаллов корунда, что они составляютъ существенную часть жильнаго гранита, вмѣстѣ с желтоватым полевым шпатом и серебристо-бѣлою слюдою. Жилу это я разработал до глубины 14 ф., гдѣ корунды идут не уменьшаясь и нерѣдко образуютъ громадные кристаллы до  $\frac{1}{2}$  фута в діаметрѣ. Они сѣраго или блѣдно-синяго цвѣта, рѣдко сапфироваго, слабо прозрачны и очень трещиноваты; но принимая незначительную глубину развѣдки можно думать, что с большей глубиной кристаллы будутъ лучше, тѣм болѣе что с глубиной всѣ составныя части гранита становятся свѣжѣе. Здѣсь находится цѣлая свита по-



добных жил, почему мѣсторожденіе можно считать одним из богатых корундом. Около 50 с. кВ от р. Няшевки, близ впаденія Савельева ключа, расположена копѣ корунда, открытая в 1843 г. М. И. Стрижевым. Выработка ея, простирающаяся СВ  $10^0$  при глубинѣ до 2 арш., шир. до 1 с. и длиной в 3 с., заключает жилу бѣлаго полевого шпата с черной слюдою, синевато-сѣрым корундом и немногочисленными листочками бѣлой слюды и ильменита. В ней попадались мелкіе кусочки сѣраго просвѣчивающаго корунда. Стрижов упоминает, что в  $1\frac{1}{2}$  верстах к СВ от этой копи находили угловатые куски синевато-зеленаго и синевато-сѣраго корунда, шедшіе на вставки (Мельников, 103).

В пространствѣ, граничащем с З р. Няшевкой (Авняшевка тоже) и Косою горою с В,—расположено нѣсколько копей исключительно урал—ортита и корунда.—(Мельников, 102).

№ 15 (39—40). Корунд еще встрѣчается в копи сѣлой слюды Раздеришина (№ 39—40). Эта южная полоса корундов, длиною до 6 верст (№№ 11—16)—представляется также очень интересной по присутствію в ней корундов крупных размѣров. Далеко не всѣ находки корунда перечислены в этих кратких описаніях, взятых частью из труда Бѣлянкина (Тр. радіевой экспедиціи Ак. наук, (№ 3, 1915 г.).

**б. Количество** корундов в сіенитах Ильменских гор при имѣющихся до сих пор данных о их нахожденіи не может быть опредѣлено сколько-нибудь допустимым приближеніем к истинѣ. Никогда весь массив не обследовался с спеціальной цѣлью выясненія общих запасов корунда, добычи корунда совпадают исключительно с случайно открытыми выходами корундоваго сіенита и обычно являются повторными для одних и тѣх же пунктов. Одно несомнѣнно, что вслѣдствіе исключительных размѣров кристаллов корунда и легкости отдѣленія их от окружающей их полевошпатовой породы, присутствія не испытанных еще на обогащеніе мелкозернистых сѣрых корундовых сіенитов—здѣсь имѣются широкія возможности созданія корундовой добывающей промышленности. Само полосовое расположеніе корундовых пород на 12 и 6 верст протяженіем является гарантіей постоянства ископаемаго. Если для общаго подсчета запасов корундоваго сырья в Среднем Уралѣ все таки желательно дать какую н. б. возможную цифру, ее можно выразить пока нѣсколькими тысячами пудов. Количество же чистаго корунда в ней совершенно рискованно опредѣлять в пудах вслѣдствіе слишком разнообразных типов корундов, содержащихся в ней.

**в. Собственником** копей является Государство. Часть корундовых мѣсторожденій по осуществленіи детальной развѣдки,



конечно, может оказаться и на отводах рабочих и башкир, но главная масса все-таки будет на казенных землях.

**г. Возможность перевозки**—здѣсь в настоящее время нѣсколько затруднена—необходимо создание дорог от ст. Мяс, до сѣверной полосы верст 20—25, а до южной верст 8—10, так как имѣющіяся проселочныя в первом случаѣ и горныя дороги в первом и во втором случаѣ не удовлетворительны.

**д. Условія выработки** технически должны руководиться практикой сѣверо-американской корундовой промышленности, имѣющей аналогичныя мѣсторожденія, широко использованныя. Кустарная добыча вручную на самый крупный корунд Жмаевым из копей Златоустовскаго завода сдѣльно стоила 15 рублей с пуда в 1916—1917 гг. Необходимо произвести дополнительное научное обслѣдованіе Ильменских гор в отношеніи мѣсторожденій корундов. Промышленность без подробнѣйшаго промышленнаго обслѣдованія уже извѣстных полос корундовых пород еще не имѣет основанія для постановки дѣла в большом масштабѣ. Здѣсь не исключена добыча полевых шпатов, при обогащательных процессах (отмучиваніе) полевошпатовой крупки, могущей удовлетворять форфоровую промышленность.

**Мѣсторожденіе корунда в кварталѣ 269 Нижне-Исетской дачѣ.** Мѣсторожденіе это, совершенно теперь выработанное, интересно в том отношеніи, что представляет собою штокообразную массу, залегающую на контактѣ хлоритовых сланцев и пород и такльово-доломитовых сланцев. Между ними произошли путем гидато-генным и пнеуматолитическим минералообразованія. Из послѣдних результатов особенно интересны турмалины черныя и просвѣчивающіе сапфироваго цвѣта с базопинакоидами, то перемѣшанные с корундовым сплошным или зернистым веществом, то образующія сплошныя кристаллическія массы турмалинов. Корунд образовал здѣсь массу, давшую нѣсколько кубов чистой первосортной породы. Она сверху отличалась большой сплошностью и давала глыбы в нѣсколько пудов. Выработавшій ее т./д. „Макѣев и Фадѣев“ считал этот матеріал крайне выгодным в промышленном отношеніи. Книзу корундовый шток выклинился в хлоритовой породѣ на столько ясно и опредѣленно, что возможно было взять цѣликом нижній конец его. Диаспор, являющійся спутником наждака в Мраморском мѣсторожденіи отличается здѣсь развитіем превосходных щеток кристаллов, равно как и клинохлор, представленный здѣсь отличными боченковидными кристаллами до 5 сант. длинзы и до 3 см. в діаметрѣ. Мѣсторожденіе это было описано мною в „Уральском Техникѣ“, № 1—6 1917 г., куда и отсылаю интересующихся. Открытіем этого мѣсторожденія минералогія обязана крестьянину В. И. Шпанькову, который хотя и не знает ми-



ралов, но обладает на столько значительной наблюдательностью, что приносит все „для него новое“. Также он принес мнѣ и хлоритовую породу с „синим“, которую я и опредѣлил за корунд. Есть данныя предполагать, что это мѣсторожденіе не единичное.

**Мѣсторожденіе горы Собачьей, в 40 верстах южнѣе р. Барзовки, по дорогѣ из Кыштыма на Соймоновск.**

Карпинскій А. П. (см. Ук. лит. № 3,200) так говорит о своем открытіи:

„Еще в 1871 г. довольно большой обломок смѣшенія барзовита и соймонита был мною найден гораздо южнѣе Барзовки на Собачьей горѣ“. Мѣсторожденіе по геологическому характеру и по свойствам корунда, „совершенно одинаково Ильменскими“.

**Мѣсторожденіе красных корундов у д. Колташи, на р. Полошихѣ, Верхотурскаго у., в 80 в. к С от Екатеринбургa.**

По Лешу, Еремѣеву и Карножицкому рубиновые корунды встрѣчаются здѣсь в доломитах и особенно в аллювіи, совмѣстно с сапфировыми корундами. Настоящих развѣдок не производилось, хотя всѣ давно знают эти мѣсторожденія. Из них на екатеринбургскій гранильный рынок поступают различнаго достоинства гальки и окатанные кристаллы сапфира и рубина.

**Мѣсторожденіе красных корундов д. Бызовой, в 100 в. на сѣвер от Екатеринбургa, на прав берегу рч. Ембарки. Описаны Еремѣевым (Ук. лит. № 52).**

Розоватые и красные корунды, обычно не просвѣчивающіе, встрѣчаются в каолинах в сильно метаморфизованном гранато-энстатитовом амфиболитѣ сэпидотом Кристаллы до 2—5 см., густо красные мало окатанные, или совершенно свѣжіе. Мѣсторожденіе Евгеніе—Максимильяновской копи, у д. Палкиной, в горѣ Медвѣдкѣ в 20 верстах на ЗСЗ от Екатеринбургa. Как рѣдкость встрѣчается в микроклино-гранатовой копи.

**Рубины и сапфиры Оренбургской губ., описанные Барбот—де Марни, Кокшаровым, Еремѣевым и Ерманом встрѣчаются с другими минералами в розсыпях рѣчек Кочкарской системы (Санарка, Каменка, Черная), но до сих пор не являлись объектом специальных изслѣдованій.**

## ОБЩЕ ВЫВОДЫ.

Наиболѣе благоприятными мѣсторожденіями для немедленной выработки и возникновенія корундовой промышленности на мѣстѣ в Среднем Уралѣ слѣдует считать мѣсторожденія Теченское (единовѣрческой церкви) и Кызылташское. Затѣм слѣдует Мраморское мѣсторожденіе, наконец мѣсторожденіе р. Барзовки и в послѣднюю очередь, как требующее наиболѣе подготовительных работ, таковое Ильменских гор.



Общій запас корундового сырья в Среднем Уралѣ для извѣстных, наиболѣе крупных мѣсторожденій, при самом скромном подсчетѣ, вѣроятно выразится в цифрах пудов—

I. Теченскаго—единовѣрческой церкви . . . . .	2.000,000 пуд.
2. Кызылташскаго . . . . .	10.000,000 п.
3. Мраморскаго . . . . .	2.000,000 п.
4. Ильменскаго . . . . .	5,000 п.
5. Р. Барзовки . . . . .	1.500,000 п.

т. е. промышленность может исходить из возможности получить не менѣе . . 15.505,000 п.

сырого матеріала. По окончаніи научных и промышленных развѣдок эта цифра нѣсколько увеличится.

Как бы не опредѣляли наличныя или возможные количества корундового матеріала, несомнѣнно, что уже одни извѣстныя теперь мѣсторожденія болѣе чѣм достаточны для созданія новой промышленности на Уралѣ. Слѣдует отмѣтить исключительно выгодныя географическія условія для ея зарожденія и развитія:

весь огромный сѣвер Россіи легко замѣнит наксосскій наждак уральским, как только стоимость его благодаря механической добычѣ и обработкѣ уменьшится. Кромѣ того необятныя пространства земледѣльческой Западной Сибири, нуждающіяся в корундовых кругах для обработки частей сельско-хозяйственных машин, до Томска на восток и до Алтая на юг не имѣют геологическаго основанія ожидать открытія мѣсторожденій наждаков. Желѣзнодорожныя пути испещряют Урал и все тѣснѣе приближают к нему районы потребленія его ископаемых.

Здѣсь шла рѣчь лишь о мѣсторожденіях, имѣющих непосредственное промышленное значеніе \*) но имѣется цѣлый ряд других, уже отмѣченных в литературѣ чисто научно, заслуживающих также разсмотрѣнія. Так мѣсторожденіе в кв. 269 Нижне-Исетской дачи, открытое мною в 1917 году, теперь уже выработано, фирмой „Фадѣев и Макѣев“, представляло сплошную линзу корундовой сливной породы в хлоритовой породѣ. Знакомство с такого типа мѣсторожденіями крайне важно, так как в природѣ не извѣстно совершенно обособленных массовых скопленій одного минерала, без присутствія его в прилегающем к

\*) Мастерской Уральск. Об-ва Люб. Ест. в Екатеринбургѣ заготовлены коллекціи в 20 образцов корундов Урала, согласно данным здѣсь описаніям, с цѣлью облегчить знакомство с этим ископаемым.




нему районѣ и аналогичном по геологическому строенію. Как в желѣзном, мѣдном и никкелевом дѣлѣ, так и в вопросѣ корундоваго сырья Урал таит еще много возможностей.

15 іюля 1918 г.

Мод. Клер.

Екатеринбург.





# М. О. Клеръ.

## ЛИТЕРАТУРА ПО КОРУНДАМЪ НА УРАЛѢ.

1. Нефедьевъ В. В. Хронологическій перечень всѣхъ открытій корунда въ Уральскихъ горахъ. Зап. Мин. О. УІ. 1871, 441.

### I. Мѣсторожденіе единовѣрческой церкви Кыштымскаго зав.

2. Клеръ М. О. Мѣсторожденіе корунда на землѣ прихта Свято-Троицкой единовѣрческой церкви Кыштымскаго з. Уральск. Техникъ, № 1-6, 1917.

### II. Мѣсторожденіе Кызылташское, Кыштымской дачи (Теченское).

3. Карпинскій А. П. Геологическія изслѣдованія, произведенныя на Уралѣ лѣтомъ 1883 г. Предварит. отчет. Изв. Геол. Ком. т. 2. 1884. 193-215.

4. Зайцевъ А. Геологическій очеркъ Кыштымской и Каслинской дачъ въ Среднемъ Уралѣ. Труд. Общ. Ест. Казанск. Ун. т. 13, Вып. 2. стр. 17. в. 3. 1884

5. Карпинскій А. П. О корундѣ, найденномъ близъ Теченскаго завода въ Кыштымскомъ округѣ на Уралѣ. Зап. Мин. О. 2 с. т. 39, стр. 58, 1902.

6. Kokshearow N. Materialien zur Mineralogie Russlands (1853-1891) 37, 493.

7. Николаевъ А. В. Мѣсторожденія корунда въ Кыштымскомъ горномъ округѣ на Уралѣ. Изв. Геол. Ком. т. 26. 1907. Прот. 190.

### III. Мѣсторожденіе р. Барзовки, Кыштымской дачи.

8. Аносовъ П. Объ Уральскомъ корундѣ (и соймонитѣ). Горн. Журн. 1829, кн. 1. 131.

9. О мѣсторожденіи корунда. Г. Ж. 1829, кн. 12, 425.

10. Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach d. Ural, d. Altai u. d. Kaspischen Meer. 2 Bd. Berlin. 1837-42. стр. 152, 466. Bd. 2.

11. Щуровскій. Уральскій хребетъ въ физико-географическомъ и минералогическомъ отношеніяхъ Москва. 1841. 225-228.

12. Sillem. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geognosie u. Petrefaktenkunde 1851, 330, 404; 1852, 527.

13. Кокшаровъ Н. Матеріалы для Минералогіи Россіи, ч. 1. 1852-55, 27, 260-64, 404.

14. Кокшаровъ Н. Матеріалы для Минералогіи Россіи. Корундъ Г. Ж. 1853, кн. 11. 165-174.

15. Kokshearow N. Materialien zur Mineralogie - Russlands (1853-1891). 1853, 1. 30; 1854, 2, 80.

16. Карпинскій А. П. Сообщение 3. Труд. Спбг. О. Ест. 1874 г. 5. Прот. 48.

17. Еремѣевъ П. В. Зап. Мин. О. 1878. 13, 440.



18. Ereméjew, Groth's Zeitschrift, 2, 505.
19. Малаховъ М. Н. Указатель мѣсторожденій минераловъ въ горнозаводскихъ дачахъ хребта уральскаго. Зап. Уральск. О. Люб. Ест. т. 3<sub>2</sub>, 84, 1876, т. 6, 1879, 57.  
— Карпинскій А. П. см. № 3, стр. 193-215.  
— Зайцевъ А. см. № 4. в. 1, 17, вып. 2. 14-19 (барзовить).
20. Лебедевъ Г. Учебникъ минералогіи, 1891. Птрбрг. 119-120.
21. Dana E. J. The Sistem of Mineralogy. 1894, 211.
22. Morozewicz I. Experiment. Untersuchungen ü. d. Bildung d. Minerale im Magma (1898). Tschermaks Mineralog. u. Petrograph. Mitteilungen. Wien 18. 202, 206, 215, 217.
23. Morozewicz I. Künstliche Darstellung v. Spinell u. Korund aus Sillikatschmelzen 1885.
24. Lagorio A. Pyrogener Korund, s. Verbreitung u. Herkunft. 1895.
25. Морозевичъ І. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. Варшава 1897. 91.
26. Николаевъ Д. Геологическія изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ. Тр. Геол. К. 19. № 2, 1902, 81.
27. Hintze. Handbuch d. Mineralogie. 1908. 1757.
28. Barlow Alfr. E. Le corindon gisement, distribution, exploitation et usage. Cominiss. géol. Memoire 57. Ottawa. 1917. p. 63, 70-71, 184-187.

#### IV. Мѣсторожденіе наждака между Марморскимъ заводомъ и д. Косой Бродъ, Екат. уѣзда.

- Кокшаровъ, 1858, см. № 6, стр. 175; Г. Ж., т. 27, ч. 3, 196.
29. Открытіе новаго мѣсторожденія наждака въ Россіи. Г. Ж. 1855, 166, 203.  
— Rose, см. № 10, 152.
30. Гофманъ Э. Матеріалы для составленія геогностической карты казенныхъ горныхъ заводовъ Хребта Уральскаго (въ 1855 г.) Г. Ж. 1867, 1, 144.  
— Малаховъ В., см. № 19, VI-57.  
— Лебедевъ, см. № 20, 120.
31. Браунъ Р. Царство минераловъ, изд. Девріена, Птрбг. 1906, 228 (перев. Лемана, съ дополненіями относительно Россіи А. П. Нечаева и П. П. Сущинскаго).  
— Hintze. см. № 27. 1908, 1757.  
— Barlow, см. № 28, 184.

#### V. Мѣсторожденіе корундовъ въ Ильменскихъ горахъ.

32. Барботъ-де-Марни. Г. Ж. 1828, 9, 171.
33. Kupffer A. Voyage dans l'Oural entrepris en 1828, 424, Paris. 1833.  
— Кокшаровъ, см. № 14, 1853, 165; № 13, ч. 1, 405.  
— Rose, см. № 10, 1842, 2, 76 466.
33. Стрижевъ М. И. Отчетъ о дѣйствіи золотоискательныхъ партій, командированныхъ въ дачахъ Міяскаго завода въ лѣтѣ 1843. Г. Ж. 1844, II, кн. IV, 78.  
— Sillem см. № 12, 1851, 330, 404, 1852, 527.  
— Kokscharow, см. № 6, 1853, 1. 30; 6, 224; 1854, 2, 79.
34. Blum, Pseud. 3 Nachtr. 1863, 78.
35. Еремѣевъ П. В. Зап. Мин. О. 1878. 14, 227.
36. Ereméjew. Groths Zeitschrift für Kristallogr. u. Miner. 3. 438.



— Малаховъ В., см. № 19, 1876, III, 84.

**37. Мушкетовъ И. В.** Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златаустовскаго горнаго округа въ Южномъ Уралѣ. Г. Ж. т. 3. 1877, № 8-9, 267, 272, 275 (и № 10), съ геологич. картой и картой минеральн. копей).

**38. Мушкетовъ И. В.** Тотъ же трудъ въ Зап. Мин. О. 13, 1878, 66, 67, 69.

**39.** Lasaulx. Groths Zeitschrift. 10. 356.

— Morozewicz, см. № 19. 18, 206, 215.

**40. Мельниковъ М. П.** Ильменскія минеральныя копи (съ топогр. картой) 1880 г. (Г. Ж. 1882, т. 1. 101, 102, 103).

**41. Karpinsky A.** Versant oriental de l'Oural. Guide des excursions du VII Congrès Géol. Intern. V. p. 26. 1897.

**42. Сушинскій П. П.** Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ Ильменскихъ горахъ и Кыштымскомъ округѣ Урала, произведенныя лѣтомъ 1899 года. Труды Петерб. О. Ест. 1900. т. 29, 33-36.

**43. Sustschinsky.** Groths Zeitschrift 1900. 36, 178.

**44.** Мѣсторожденія корунда на Уралѣ. Прот. стр. II. Извѣст. Геол. Ком. 1901.

— Hintze, см. № 27 1908, 1757-1758.

**45. Бѣлянкинъ Д.** Очерки по петрографіи Ильменскихъ горъ. Изв. СПб. Полит. Инст. т. 12, 1909, стр. 135-166; т. 13, 1910, 715-732.

**46. Бѣлянкинъ Д.** Петрографическая карта Ильменскихъ горъ. Труды Радіевой Экспед. Акад. Наукъ. № 3. Птрг. 1915.

Barlow см. № 28.

## ДРУГІЯ МѢСТОРОЖДЕНІЯ КОРУНДОВЪ.

Пермская губ.

### VI. Мѣсторожденіе у Каслинскаго завода.

— Карпинскій А. П. см. № 3, 200.

— Николаевъ А. В. см. № 7.

### VII. Мѣсторожденіе въ кварталѣ 269 Нижне-Исетской дачи.

**47. Клеръ М. О.** Мѣсторожденіе корунда въ 269 кварталѣ Нижне-Исетской дачи, Уральскій Техникъ, № 1-6, 1917.

### VIII. Мѣсторожденіе горы Собачьей (въ 40 в. южнѣе р. Барзовки, по дорогѣ изъ Кыштыма на Соймоновскій пр.—барзовитъ и соймонитъ).

— Карпинскій, см. № 3, 200.

### IX. Мѣсторожденіе красныхъ корундовъ у д. Колташи, на р. Полошихъ, Верхотурск. у. (въ 80 верстахъ къ С. отъ Екатеринбургa).

**48. Лешъ А. А.** Сообщение о мѣсторожденіи красныхъ корундовъ подлѣ д. „Колташи“, Зап. Мин. О. 30, 1893, 475.

**49. Еремѣевъ П. В.** Сообщение о кристаллахъ краснаго корунда изъ д. „Колташи“, тамже. стр. 478.

**50. Еремѣевъ П. В.** Два новыхъ мѣсторожденія краснаго корунда на Уралѣ. Г. Ж. 1896, кн. 6, 326.

**51. Karnojitzky,** 30, 326.

— Hintze, см. № 27, 1757.



**X. Мѣсторожденіе красныхъ курундовъ д. Бызовой, въ 100 в. къ С. отъ Екатеринбургa.**

52. Красные корунды изъ д. Бызовой. Зап. Мин. О. 1896, 34<sub>2</sub>, 62.  
— Еремѣевъ, см. 46, 326.  
53. Jereméjew, Groths Zeitschr. 25, 573; 26, 517.  
— Karnojitzky, см. № 47, 316.  
— Hintze, см. № 27, 1757.

**XI. Мѣсторожденіе корундовъ Евгение-Максимильяновской копи, въ 20 в. къ западу отъ Екатеринбургa (Палкино-Медвѣдка).**

54. Карножицкій, Зап. Мин. О. 34. 1896. 1.  
— Karnojitzky, см. № 51, 317.

**XII. Корунды горы Сежапки (рубины).**

- Карножицкій, см. № 54, ст. 1.  
— Karnojitzky, см. № 51, 314.

**XIII. Корунды Корниловской копи рубиновой, въ 9 верстахъ отъ д. Мурзинки, Верх. у.**

55. Zerrenner. Berg- u. Hüttenmännische Zeitung. Leipzig 1866, № 25, 129.  
56. Zerrenner. Neues Jahrb. 1866, 727.

**XIV. Мѣсторожд. корундовъ въ кварталѣ 320 Нижне-Исетск. дачи.**

57. Кандыкинъ Ф. И. Рапортъ 12/VIII 1916 г. за № 99 Горному Управленію. Екатеринбургъ (на правахъ рукописи).  
Оренбургская губ.

**XV. Мѣсторожденія рр. Санарки, Каменки, Черной Качкарской системы, Троицк. у.**

58. Барботъ-де Марни. о минералахъ, встрѣчающихся въ Уральскихъ розсыпяхъ. Г. Ж. 1855, 80-81.  
— Кокшаровъ, см. № 13, ч. 4, 1862, 55.  
59. Ermans. Russ. Archiw. 16. 330.  
60. Ermans. Neues Jahrbuch f. Mineral. Geogn. u. Petref. 1858. 695.  
— Kokscharow. см. № 15, 2, 262; 4, 44.  
61. Ereméjew. Groths Zeitschr. 15, 536; 3, 438.  
— Еремѣевъ, см. № 17, 140, 127.

62. Путеводитель по Уралу. Изд. газеты „Ураль“ (В. Г. Чеканъ) изд. 1. Екатеринбургъ 1889. ч. I, 153, 209; ч. II, 29, 34, 48.

63. Спасскій Гр. Горный Словарь. Москва. т. I. 1841. 209, 210.

64. Землячинскій П. Учебникъ Минералог. 2 изд. Петбрг. 1910, 79, 80.

65. Гюрихъ Г. Минеральное Царство. (перев. съ нѣм. съ дополненіями С. И. Созонова). Библ. Естесвозн. ред. Броунова и Фаусека, изд. Брокгаузъ Эфрон. Петбрг. 1904. 167:

66. „Уралецъ“. Уральскіе корунды. (О драгоцѣнномъ камнѣ-корундѣ и добычѣ его на Уралѣ). „Уральскій Край“, 1911, № 74.

67. Хроника-обслѣдованіе М. Клеромъ мѣстороженій корунда. Рудный вѣстникъ, 1917. т. 11, № 2. стр. 86. и стр. 87, 205.

68. Кокшаровъ Н. Лекціи Минералог., С. Птрбрг. 1863. стр. 127, 128.

69. Николаевъ А. В. Къ минералогіи Кыштымскаго горнаго округа. I. Минералы Кыштымской и Каслинской дачъ Труды Геологич. Музея им. Петра Великаго Академіи Наук. 1913. т. VI. в. 7.







