

**МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНІЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХЪ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХЪ СИЛЪ РОССИИ.**

Б.

**ОЧЕРКЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ
ВОЛЬФРАМОВЫХЪ И ОЛОВЯННЫХЪ РУДЪ
ВЪ РОССИИ.**

(Съ 4-мя таблицами фотографій).

П. П. Сушинскаго.

ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія Императорской Академіи Наукъ.
Вас. Остр., 9 линія, № 12.
1916.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Мартъ 1916 г.

Непремѣнный Секретарь академикъ С. Ольденбургъ.

Изданіе Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ
Россіи.

ОЧЕРКЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ ВОЛЬФРАМОВЫХЪ И ОЛОВЯННЫХЪ РУДЪ ВЪ РОССИИ.

П. П. Сущинскаго.

Металлъ «вольфрамъ» W (названіе происходитъ отъ нѣмецкаго слова *Wolfram*, что означается: «волчья сметана») принадлежитъ къ числу рѣдкихъ тяжелыхъ металловъ, получившихъ за послѣднее время довольно значительное примѣненіе въ технику.

Свойства металла вольфрама слѣдующія: атомный вѣсъ = 184; удѣльный вѣсъ = 19, 13; температура плавленія = 3080° С.¹; весьма значительная твердость. Это одинъ изъ наиболѣе тяжелыхъ и наиболѣе тугоплавкихъ металловъ. Кромѣ того, онъ обладаетъ хорошо выраженной тягучестью.

Вольфрамовая кислота была открыта въ 1781 году шведскимъ химикомъ Шееле (*Scheele*), а самъ металлъ Бергманомъ въ 1783 году; названъ онъ былъ другимъ шведскимъ ученымъ Кронштедтомъ (*Cronstedt*) «тунг-стенномъ», что по шведски значитъ «тяжелый камень»; названіе это указываетъ на значительный удѣльный вѣсъ этого металла.

¹ По новѣйшимъ опредѣленіямъ она равна 3267° С.; см. *Mineral Industry, its statistics, technology and trade during 1914*, edited by G. A. Roush. XXIII. New York. 1915, стр. 739.

Примѣненіе вольфрама въ технику основывается главнымъ образомъ на его большой твердости, тугоплавкости и тягучести.

Наиболѣе важное примѣненіе вольфрама — это изготовленіе такъ называемой «вольфрамовой стали». Прибавленіе незначительнаго количества (отъ 2 до $2\frac{1}{2}\%$) вольфрама къ стали, въ видѣ присадки такъ называемаго «ферровольфрама», дѣлаетъ ее болѣе твердой, повышаетъ ея температуру плавленія, предѣлъ упругости и дѣлаетъ ее «самозакаливающейся».

Въ виду этого, вольфрамовая сталь примѣняется тамъ, гдѣ отъ нея требуется высокая упругость, твердость и т. д., именно для приготовленія рессоръ, рѣзущихъ инструментовъ, снарядовъ и т. п.

При прибавленіи 16—20% W получается вольфрамовая «быстрорѣзущая сталь», изъ которой, на примѣръ, изготовляются рѣзцы станковъ для обточки снарядовъ. Такіе рѣзцы имѣютъ противъ рѣзцовъ, сдѣланныхъ изъ обыкновенной стали то преимущество, что, будучи нагрѣты до краснаго каленія, не теряютъ своей закалки и прочихъ свойствъ, и производительность работы такихъ рѣзцовъ въ 10 разъ болѣе обыкновенныхъ. Для изготовленія броневой шрапнели идетъ сталь съ примѣсью до 10% W. На простыя пилы употребляется сталь съ примѣсью 1—2% вольфрама. Вольфрамовая сталь примѣняется также для изготовленія постоянныхъ магнитовъ.

Нѣкоторое количество вольфрама идетъ для изготовленія вольфрамовыхъ препаратовъ, служащихъ отчасти въ качествѣ затравокъ при бѣленіи, на пропитываніе нѣкоторыхъ тканей для придачи имъ непромокаемости и т. д.

Наконецъ, благодаря способности вольфрама вытягиваться въ тонкія нити и его высокой температурѣ плавленія, въ послѣднее время онъ сталъ примѣняться для изготовленія нитей лампочекъ накаливанія¹. Вольфрамовыя нити даютъ, какъ извѣстно, передъ угольными нитями электрическихъ лампочекъ то преимущество, что угольныя нити, будучи нагрѣты до бѣлаго каленія осаждаютъ на внутренней стѣнкѣ лампочки тонкій налетъ угля, что поглощаетъ значительную долю свѣта, вольфрамъ же при этомъ нисколько не измѣняется и при накаливаніи даетъ болѣе яркій бѣлый свѣтъ. Кромѣ того, для достиженія одинаковой силы свѣта, вольфрамовыя лампочки требуютъ затраты гораздо меньшей электрической энергіи.

Новѣйшія примѣненія вольфрама въ технику — это примѣненіе для изготовленія электроплавильныхъ вольфрамовыхъ (или молибденовыхъ) печей, для электрическихъ контактовъ (вольфрама съ молибденомъ), и, наконецъ, для изготовленія экрановъ для рентгеновскихъ лучей.

Въ чистомъ металлическомъ видѣ вольфрамъ въ земной корѣ не встрѣчается, а встрѣчается въ видѣ различныхъ соединений, *вольфрамовыхъ рудъ*, изъ которыхъ и добывается.

Вольфрамовыми рудами служатъ слѣдующіе минералы: *Вольфрамитъ* или *волчецъ* представляетъ собой по химическому составу вольфрамовокислую соль желѣза и марганца состава $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$, съ содержаніемъ окисла вольфрама WO_3 около 75%. Содержаніе желѣза и марганца

¹ Новѣйшія электрическія лампочки, извѣстныя подъ названіемъ «Osram», «Wolfram», «Tungsram» и др. имѣютъ обычно нити, сдѣланныя изъ металлическаго вольфрама. Въ настоящее время выдѣлываются изъ вольфрама нити до 0,0006 дюйма въ поперечникѣ.

колеблется, и въ однихъ вольфрамитахъ больше желѣза, въ другихъ больше марганца. Вольфрамитъ — черный, тяжелый (удѣльный вѣсъ около 7), довольно твердый (твердость около 5) минераль, кристаллизующійся обыкновенно въ формѣ пластинчатыхъ кристалловъ съ пріостре-ніемъ на концахъ, относящихся къ моноклинической си-стемѣ. Онъ обладаетъ весьма рѣзко выраженной способ-ностью раскалываться по одному направленію (спайностью), и плоскости раскола обладаютъ сильнымъ металлическимъ блескомъ. Передъ паяльной трубкой вольфрамитъ спла-вляется въ магнитный королекъ.

Шеелитъ, названный такъ въ честь химика Шееле, представляетъ по составу вольфрамовокислый кальцій CaWO_4 , съ содержаніемъ около 80% WO_3 и является обыкновенно спутникомъ вольфрамита. Это минераль бѣлаго или желтоватаго цвѣта, съ жирнымъ блескомъ, кристаллизующійся обыкновенно въ видѣ небольшихъ пира-мидокъ квадратной системы и обладающій меньшей твер-достью, чѣмъ вольфрамитъ (тв. = 4,5—5). Его можно довольно легко смѣшать съ нѣкоторыми другими свѣтло-окрашенными минералами, напримѣръ, полевымъ шпатомъ или баритомъ, но существеннымъ отличіемъ отъ того и другого служить для шеелита его болѣе значительный удѣльный вѣсъ, равный 6 и иная кристаллическая форма. Нѣкоторое сходство по формѣ шеелитъ имѣетъ съ непро-зрачными разновидностями циркона, но отличіемъ и здѣсь служить его болѣе удѣльный вѣсъ.

Рѣже встрѣчаются въ земной корѣ другія вольфрамово-кислыя соединенія: *ферберитъ*, представляющій собой чистое вольфрамовокислое желѣзо FeWO_4 , и *юбнеритъ* — вольфрамовокислый марганецъ, MnWO_4 , отличающійся,

между прочимъ, отъ непрозрачнаго вольфрамита тѣмъ, что просвѣчиваетъ темно-краснымъ свѣтомъ.

Что касается до *характера нахожденія* вольфрамовыхъ минераловъ въ земной корѣ, то они обыкновенно являются въ видѣ вкрапленниковъ въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ въ гранитныхъ или другихъ горныхъ породахъ. Очень часто, напримѣръ, въ Саксоніи, вольфрамитъ служить спутникомъ оловянной руды, такъ называемаго *оловяннаго камня* SnO_2 , но въ другихъ мѣстностяхъ вольфрамовыя руды встрѣчаются независимо отъ оловяннаго камня.

По *способу происхожденія* вольфрамитъ относится такъ же, какъ и оловянный камень, къ такъ называемому «*пневматолитическому*¹ *типу*», т. е. къ тому типу образованія минераловъ, который характеризуется участіемъ различныхъ паровъ и газовъ, выдѣлявшихся въ концѣ застыванія расплавленныхъ массъ, изъ которыхъ образовались изверженныя горныя породы, напр., гранитъ и другія.

Гранитныя массы во время своего остыванія давали трещины, которыя заполнялись еще не вполне застывшей массой кварцеваго (а иногда и полевошпатоваго) вещества, и эта масса содержала въ своемъ составѣ въ газообразномъ состояніи многіе элементы, такіе какъ фторъ, боръ, а также, вѣроятно, и пары тяжелыхъ металловъ (вольфрама, олова, молибдена) или ихъ соединеній. Доказательство участія въ образованіи вольфрамовыхъ рудъ подобныхъ газообразныхъ агентовъ, называемыхъ «*минерализаторами*», можно видѣть въ томъ, что въ мѣсторожденіяхъ вольфрамита въ кварцевыхъ жилахъ, какъ это, напримѣръ, можно видѣть въ забайкальскихъ мѣсторожде-

¹ Отъ греческихъ словъ: *πνεῦμα* — дыханіе, паръ, и *λύω* — растворяю.

нѣхъ, спутниками вольфрамита часто являются: плави-
ковый шпатъ CaF_2 , молибденовый блескъ MoS_2 и нѣко-
торыя другіе минералы, такъ называемаго «пневматолити-
ческаго» происхожденія, содержащіе въ своемъ составѣ
фторъ, молибденъ и другіе элементы.

Такимъ образомъ, вольфрамитъ, какъ наиболѣе часто
встрѣчающуюся вольфрамовую руду, слѣдуетъ искать въ
кварцевыхъ жилахъ среди или по близости гранитныхъ
породъ, въ особенности въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ извѣстенъ
оловянный камень.

Шеелитъ часто является продуктомъ измѣненія воль-
фрамита и встрѣчается, какъ было сказано, совмѣстно съ
нимъ.

Какъ видно изъ дальнѣйшаго изложенія, правильной
добычи *вольфрамовыхъ рудъ*, а также *выплавки ихъ въ Рос-
сiи* до сихъ поръ не производилось.

Нѣтъ также опредѣленныхъ статистическихъ данныхъ
о *ввозѣ* вольфрама и его соединенийъ въ Россію.

Только въ самое послѣднее время, ввиду того, что
сейчасъ русская промышленность испытываетъ крайне
острую нужду въ ферровольфрамахъ началась однимъ пред-
пріятіемъ въ Петроградѣ, именно «Товариществомъ Инже-
неровъ В. Д. Никольскій и В. К. Дубовской» подъ
названіемъ «*Электросплавъ*»¹ выплавка ферровольфрама
изъ отечественной руды, путемъ возстановленія воль-
фрамита изъ мѣсторожденія на горѣ Букукъ въ Забайкаль-
ской области, съ цѣлью изготовленія специальныхъ сортовъ

¹ Сообщеніемъ нижеприводимыхъ свѣдѣній объ электро-металлурги-
ческой установкѣ Т-ва «Электросплавъ», помѣщающейся въ Петроградѣ,
на Песочной улицѣ д. 13, я обязанъ любезности инженера В. Д. Ни-
кольскаго.

инструментальной стали для нужд Государственной Обороны, по заказу Морского Вѣдомства. Выплавляемый Обществомъ «Электросплавъ» ферровольфрамъ, согласно требованіямъ Морского Министерства, обладаетъ слѣдующими техническими данными: минимальное количество W—65%; Si — не болѣе 0,50%; C — не болѣе 2%; Mn — не болѣе 0,50%; P и S вмѣстѣ — не болѣе 0,03%; остальное — Fe. Максимальное количество чистаго вольфрама достигало 79—81%.

Руда, предназначенная къ переплавкѣ, содержала вольфрама (W) отъ 7,6 до 13%, но путемъ различнаго вида обогащенія, не исключая магнитнаго, она обогащалась предприятиемъ до 50%.

Выплавка ведется электрической печью при посредствѣ специальной конструкціи трансформаторовъ для полученія специального voltaжа.

Указанная выше установка въ состояніи выплавить до 5,000 пудовъ руды въ мѣсяцъ и, въ случаѣ поступленія большаго количества руды, можетъ быть удвоена.

Изъ заграничныхъ мѣсторожденій больше всего, какъ видно изъ помѣщенной ниже таблицы (см. стр. 8), вольфрамовыхъ рудъ добывалось, за время съ 1910 по 1914 годъ, въ Америкѣ¹.

Въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ добыча вольфрама производится главнымъ образомъ въ штатѣ Колорадо (Boulder County), въ которомъ добывалось до 1000 тоннъ ежегодно, и вся эта добыча поглощалась главнымъ образомъ Соединенными Штатами.

¹ См. Mineral Industry, its statistics, technology and trade during 1914, edited by G. A. Roush. Vol. XXIII. New-York. 1915, стр. 756.

Міровая добыча вольфрама съ 1910 по 1914 годъ, исчисленная въ тоннахъ концентрата, содержащаго 60% WO_3 .

	1910.	1911.	1912.	1913.	1914.
Соедин. Штаты Сѣв. Америки. .	1655	1035	1210	1397	1000
Аргентина	731	621	638	539	2
Боливія.	210	336	497	564	832
Перу.	14	52	214	300	130
Англія	278	264	193	182	2
Франція	30	171	230	245 ¹	2
Германія и Австрія.	144	126	167	150 ¹	220 ¹
Португалія	1030	980	1330	1380	2
Испанія	153	96	169	150	84
Бирма	370	1020	1905	1732	1064
Сіамъ	—	182	108	281	2
Японія	250	261	205	297	2
Квинслендъ.	1040	682	860	543	435
Новый южный Валлисъ	374	465	271	209	2
Всего	6923	6999	8780	9775	7000¹

Въ штатѣ Калифорнія находится наиболѣе крупное въ свѣтѣ мѣсторожденіе шеелита (въ пустынь Mohave, Atolia District).

Въ 1914 году наибольшее количество добывавшагося шеелита получалось изъ этого мѣсторожденія.

Европа питается преимущественно аргентинскимъ, португальскимъ и австралійскимъ вольфрамомъ. Въ Аргентинѣ уже въ 1909 году было добыто 800 тоннъ, въ нѣкото-

¹ Приблизительно.

² Свѣдѣній не получено.

рыхъ мѣсторожденіяхъ Австраліи (Queensland) до 600 тоннъ вольфрамоваго концентрата. Изъ европейскихъ государствъ, какъ видно изъ таблицы, наиболѣе крупнымъ поставщикомъ вольфрамовыхъ рудъ является Португалія, гдѣ ежегодная добыча почти такая же, какъ въ Соединенныхъ Штатахъ,

Англія, въ которой добыча вольфрамовыхъ рудъ невелика, до войны почти весь металлическій вольфрамъ получала изъ Германіи¹. Когда, послѣ начала войны, ввозъ вольфрама сразу прекратился, нѣсколько стальныхъ заводчиковъ округа Шеффилда организовали новое общество The High Speed Alloys, Ltd. Цѣлью этого общества былъ ввозъ вольфрамовыхъ концентратовъ непосредственно изъ Бирмы и другихъ мѣстностей и выплавка изъ него металлическаго вольфрама по новѣйшимъ методамъ. Въ сентябрѣ 1914 года вывозъ вольфрамовой руды или металла изъ Англіи былъ воспрещенъ. Въ настоящее время въ Англіи и въ Америкѣ вся добыча вольфрамовой руды закуплена на 3 года впередъ.

Мѣсторожденія въ Бирмѣ заслуживаютъ вниманія, какъ главнѣйшіе міровые поставщики азіатскаго вольфрама. Руда до войны грузилась главнымъ образомъ на Гамбургъ и добыча ея производилась германскимъ правительствомъ.

Добыча вольфрамовыхъ рудъ въ Германіи и Австріи ничтожна по сравненію съ ввозомъ ихъ въ Германію; почти весь добываемый въ этихъ двухъ странахъ вольфрамъ происходитъ изъ мѣсторожденія Zinnwald (что значитъ: «Оловянный лѣсъ») въ Рудныхъ Горахъ, на границѣ Сак-

¹ См. тотъ же сборникъ Mineral Industry за 1914 годъ, главу «Tungsten», стр. 745—760.

соніи и Богеміи. Ввозъ же достигалъ очень значительныхъ цифръ, такъ:

въ 1912 году
ввезено въ Германію 4130 метр. тоннъ
въ 1913 году
ввезено въ Германію 4494 метр. тоннъ

Германія экспортировала также въ нѣкоторомъ количествѣ выплавленный металлъ для быстрорѣжущей стали: въ 1912 и 1913 году ей было вывезено приблизительно по 800 тоннъ вольфрама.

Вскорѣ послѣ начала войны ввозъ вольфрамовыхъ рудъ въ Германію почти совсѣмъ прекратился и въ то же время прекратился вывозъ изъ Германіи металла.

Характерно, что за послѣдніе 5 лѣтъ Германія почти монополизировала вольфрамовую промышленность: какъ было уже указано, богатые бирманскія мѣсторожденія снабжали преимущественно Германію своимъ вольфрамомъ, извѣстныя же мѣсторожденія вольфрамовыхъ рудъ въ Sierra Córdoba въ Аргентинѣ находились подъ контролемъ германской компаніи Hansa Sociedad de Minas.

Въ большинствѣ заграничныхъ мѣсторожденій, какъ напримѣръ, въ Австраліи, въ Корнваллисѣ (въ Англіи), въ Аргентинѣ вольфрамъ связанъ генетически съ гранитомъ, весьма часто онъ находится въ кварцевыхъ жилахъ на контактѣ гранита и сланцевъ (напримѣръ, въ Португаліи), въ другихъ же случаяхъ (какъ напримѣръ въ Аргентинѣ) кварцевыя жилы съ вольфрамомъ пронизываютъ гнейсы и кристаллическіе сланцы, но источникомъ для привноса элементовъ вольфрама (а также и олова) служилъ находящійся по близости гранитъ.

Что касается до *цѣны на вольфрамъ*, то точную цифру указать очень трудно, такъ какъ рыночная стоимость его сильно мѣняется.

Во время моего пребыванія въ Забайкальѣ лѣтомъ 1913 года пудъ вольфрамовой руды на мѣстѣ оцѣнивался въ 12—15 рублей, въ настоящее же время (1915 годъ) цѣна эта весьма сильно возрасла. На рынокъ вольфрамовая руда оцѣнивается обыкновенно за «единицу» (*unité*) концентрата, т. е. обычно за 10 килограммовъ руды, содержащей 65% WO_3 или за 1% англійской тонны.

Въ 1912 году на Марсельской биржѣ вольфрамовая руда котировалась по 30 шиллинговъ (т. е. около 15 руб.) за «единицу», что соответствуетъ цѣнѣ одного пуда руды въ 23 руб. 45 коп. Въ 1914 году цѣна за «единицу» концентрата съ 60% WO_3 была отъ $5\frac{3}{4}$ до 9 долларовъ, т. е. до 18 рублей.

Какъ примѣръ колебанія цѣнъ на вольфрамъ можно указать стоимость «единицы» окиси вольфрама (WO_3) въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки: въ 1897 году — 12,5 франковъ, въ 1904 году — 56 франковъ, въ 1907 году — 63 франка, въ 1909 году — 30 франковъ, въ 1910 году — 37,5 франковъ.

Если принять, согласно даннымъ проф. L. de Launay¹, стоимость «единицы» за 30 франковъ, то цѣна тонны вольфрамоваго концентрата съ 60% WO_3 будетъ равняться 1800 франковъ, а цѣна тонны вольфрамита — около 4000 франковъ.

¹ L. de Launay. Gîtes minéraux et métallifères. T. II. Paris. 1913. стр. 92.

I. Мѣсторожденія вольфрамовыхъ рудъ въ Россіи.

Въ предѣлахъ административныхъ границъ Европейской Россіи извѣстно только одно, болѣе или менѣе значительное, мѣсторожденіе *вольфрамита* около деревни Боевки, близъ Каменскаго завода на Уралѣ, въ Камышловскомъ уѣздѣ Пермской губерніи, остальные же мѣсторожденія относятся къ Азіатской Россіи, именно къ Забайкальской области.

1. Боевское мѣсторожденіе ¹.

Оно находится около $1\frac{1}{2}$ верстъ выше села того же имени въ берегахъ р. *Багарякъ* (главнымъ образомъ въ лѣвомъ, въ такъ называемой «Серебряной горѣ», гдѣ производилось и большинство предпринимавшихся здѣсь развѣдокъ) въ разстояніи около 40 верстъ на юго-западъ отъ Каменскаго завода (станціи «Синарской» линіи Богдановичъ-Шадринскъ-Омской желѣзной дороги). Какъ это можно судить по указаннымъ въ концѣ очерка литературнымъ источникамъ, а также по неопубликованнымъ еще рукописнымъ матеріаламъ горныхъ инженеровъ Окладныхъ, Покровскаго, Попова, Кандыкина, акад. Карпинскаго, Сѣдельщикова и др., а также по личнымъ наблюденіямъ автора настоящаго очерка, Боевское мѣсторожденіе представляетъ рядъ многочисленныхъ (около 50, въ дѣйствительности, вѣроятно, значительно болѣе), нерѣдко вертикальныхъ, круто падающихъ на SES кварцевыхъ

¹ Описаніе Боевскаго мѣсторожденія составлено при участіи акад. А. П. Карпинскаго, которому я приношу мою искреннюю благодарность за цѣнныя дополненія и измѣненія.

жилъ, обыкновенно не болѣе $\frac{1}{2}$ аршина толщиной, проходящихъ въ направленіи ENE въ довольно плотной, болѣе или менѣ сланцеватой метаморфической породѣ, мѣстами богатой удлинненными недѣлимыми роговой обманки. Порода слѣдуетъ отнести къ такъ называемымъ амфиболитамъ; она нерѣдко подвергалась еще позднѣйшимъ измѣненіямъ. Въ сѣверной части мѣсторожденія наблюдалась кварцевая жила, до $2\frac{1}{2}$ —3 аршинъ толщиною¹. Рудныя жилы почти всегда имѣютъ съ обоихъ боковъ оторочки, (такъ называемыя зальбанды), состоящія главнымъ образомъ изъ литинистой слюды — *циннвальдита*, листоватыя или пластинчатыя недѣлимыя которой обыкновенно располагаются перпендикулярно къ плоскости контакта жилы съ боковой породой. Въ большемъ или меньшемъ количествѣ въ составъ этихъ зальбандъ входитъ также плавиковый шпатъ.

Почти всѣ жилы отъ вмѣщающей амфиболитовой породы отдѣляются узкой полосой желтовато-сѣрой породы съ кристаллами сѣрнаго колчедана, часто обращеннаго въ бурый желѣзнякъ, и являющейся близкой или тождественной съ *березитомъ*, характернымъ для извѣстныхъ Березовскихъ коренныхъ мѣсторожденій золота около Екатеринбурга. Въ этой породѣ иногда замѣчаются прожилки изъ циннвальдита съ плавиковымъ шпатомъ, нерѣдка содержащіе и рудные минералы.

Вольфрамовыя руды, вольфрамитъ и шеелитъ, встрѣчаются здѣсь въ видѣ сравнительно рѣдкихъ вкрапленій въ кварцѣ. Вольфрамитъ представляетъ разновидность, богатую марганцемъ, т. е. близкую къ *юбнериту*.

¹ Указаніе на выходъ гранитнаго массива въ непосредственномъ со-
сѣдствѣ съ западной стороны съ горой Серебряной пока не доказано.

По анализу Бека и Тейха (10)¹ онъ содержитъ:

WO ₃	76,61%
MnO.....	18,59
FeO.....	4,64
CaO.....	0,17
MgO.....	0,20
	100,21

Боевскій вольфрамитъ былъ ранѣе анализированъ М. Даниловымъ (6) и Н. Кулибинымъ (9); результаты ихъ анализовъ близки къ вышеприведеннымъ.

Благодаря большому содержанію марганца, минералъ этотъ является нѣсколько прозрачнымъ, и на немъ впервые могли быть установлены оптическія свойства русскаго вольфрамита.

Помимо вольфрамита и шеелита въ Боевкѣ встрѣчаются въ незначительномъ количествѣ также: *бериллзъ*, серебро-содержащій *свинцовый блескъ*, *спрныи и мѣдный колчеданы*, *бурыи желѣзнякзъ*, *турмалинзъ*, *вольфрамовая охра*. Указывалось также на *мѣдный блескъ*, *мышьяковый колчеданзъ*, *золото*.

По пробамъ Екатеринбургской лабораторіи въ пудѣ свинцоваго блеска найдено до 86 золотниковъ серебра и до 6 долей золота.

Къ полезнымъ ископаемымъ Боевскихъ рудныхъ жилъ слѣдуетъ отнести упомянутые плавиковый шпатъ и циннивалдитъ. Эта слюда, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, про-

¹ Цифры въ скобкахъ послѣ фамиліи авторовъ указываютъ на соотвѣствующія работы, помѣщенные въ концѣ въ списокъ главнѣйшей литературы.

изведеннымъ В. И. Вернадскимъ и Б. А. Линденеромъ¹ при помощи спектроскопа, содержитъ, кромѣ литія, между прочимъ: рубидій, цезій и галлій.

Приведенные выше признаки: нахожденіе плавикового шпата, березита и т. д., указываютъ на довольно ясно выраженный «пневматолитическій» характеръ Боевскаго мѣсторожденія и сближаютъ его въ этомъ отношеніи съ мѣсторожденіями Забайкалья.

Свѣдѣнія о Боевскомъ мѣсторожденіи извѣстны еще съ XVIII столѣтія. Тогда же была произведена и первая поверхностная развѣдка (1). Возобновлены развѣдки г. Моршининымъ въ 1865 г. (12). Въ томъ же году небольшія работы были предприняты горнымъ инженеромъ Окладныхъ, а затѣмъ, по инициативѣ Г. А. Юсса, въ 1866 г. мѣсторожденіе болѣе подробно было развѣдано инженеромъ Покровскимъ. Надежда найти здѣсь оловянный камень, характерными спутниками котораго являются нѣкоторые изъ упомянутыхъ минераловъ, не оправдалась.

Въ 1897—1898 гг. по порученію Волжскаго Стального Общества развѣдку производилъ горный инженеръ Поповъ, изслѣдовавшій кромѣ рудныхъ жилъ «Серебряной горы» и жилы праваго берега Багаряка.

Въ 1915 г. на правительственныя средства начата инженеромъ Кандыкинымъ развѣдка на вольфрамъ, шеелитъ и флуоритъ. Въ этомъ же году посѣтилъ Боевку ассистентъ Донскаго Политехническаго Института В. В. Сѣдельщиковъ по порученію Химическаго Отдѣла Всероссійскаго Земскаго и Городскаго Союза по снабженію Арміи.

¹ В. И. Вернадскій и Б. А. Линденеръ. Матеріалы для спектроскопіи земной коры. II. Спектры слядъ въ кислородногазовомъ пламени. Извѣстія Академіи Наукъ. 1913, № 1, стр. 28.

Г. Поповъ, принимая въ соображеніе наблюдавшіеся имъ 39 рудныхъ жилъ «Серебряной горы», и задаваясь глубиною не болѣе 20 футовъ при длинѣ разрѣзовъ по выходамъ жилъ до 40 саж., опредѣляетъ запасъ вольфрамита (повидимому безъ шеелита) въ 1000 пудовъ ¹.

Правильной добычи въ Боевскомъ мѣсторожденіи пока не производилось и всего извлечено около 200 пудовъ вольфрамита.

Вообще большая часть лицъ, осматривавшихъ и развѣдывавшихъ Боевскія рудоносныя жилы, признаютъ ихъ практически неблагонадежными. Однако обстоятельства, вызванныя наступившимъ военнымъ временемъ, заставили снова обратиться къ развѣдкамъ Боевскаго мѣсторожденія, и, быть можетъ, продолжающіяся развѣдочныя работы найдутъ новыя данныя и покажутъ возможность его безубыточной разработки вслѣдствіе одновременной добычи не только рудъ вольфрама, но и соединеній свинца, серебра, золота, мѣди, литія, фтора и др. элементовъ, упомянутыхъ выше.

Посѣщенное мною лѣтомъ 1915 года Боевское мѣсторожденіе произвело на меня, въ общемъ, впечатлѣніе, гораздо менѣе благонадежнаго, чѣмъ изучаемыя мною въ настоящее время и посѣщенные въ 1914 и 1915 г. мѣсторожденія вольфрамовыхъ рудъ въ Забайкальской области.

Въ Азіатской Россіи мѣсторожденія вольфрамовыхъ рудъ извѣстны главнымъ образомъ въ *Забайкальской области*, въ Нерчинскомъ Горномъ Округѣ. Они открыты не-

¹ Содержание же руды равняется около 3 пуд. на кубическую сажень пустой породы, т. е. около 0,25⁰/₀.

давно (въ 1911—12 гг.) и отчасти развѣданы. Всѣ эти мѣсторожденія, какъ удалось выяснитъ во время моего посѣщенія ихъ, по порученію Императорской Академіи Наукъ, съ цѣлью детальнаго изученія ихъ, приурочены также къ кварцевымъ жиламъ, проходящимъ среди гранитныхъ горныхъ породъ. Мѣсторожденія эти слѣдующія: а) на *горѣ Букука* въ 100 верстахъ отъ станціи Борзя Забайкальской жел. дороги, б) въ 6 верстахъ отъ *станціи Хара-Норъ* той же желѣзной дороги, в) близъ сел. *Олданда* въ 60 верстахъ на востокъ отъ ст. Борзя и г) на *Шерловой горѣ* въ 25 верстахъ отъ ст. Борзя Забайкальской жел. дороги.

Расположеніе этихъ мѣсторожденій отмѣчено на прилагаемой картѣ части Забайкальской области (рис. 1).

2. Мѣсторожденіе на горѣ Букукѣ.

Гора Букука находится приблизительно въ 100 верстахъ на сѣверъ отъ станціи Борзя и около 25 верстъ на сѣверо-востокъ отъ поселка Камкай, въ истокахъ р. Турги, праваго притока Онона. Мѣсторожденіе вольфрамита находится на вершинѣ горы, въ глухой тайгѣ, по которой часто бродятъ медвѣди, и дорога къ этому мѣсторожденію на протяженіи послѣднихъ пяти верстъ можетъ быть найдена лишь по зарубкамъ, сдѣланнымъ на деревьяхъ во время развѣдокъ, производившихся здѣсь въ 1912 году горн. инж. Д. А. Зиксомъ. Развѣдки, состоящія изъ 35 шурфовъ въ видѣ широкихъ канавъ и 3 шахтъ глубиною до 3—4 саж., нѣсколько выясняютъ характеръ мѣсторожденія. *Вольфрамитъ* здѣсь, также какъ въ Боевскомъ мѣсторожденіи на Уралѣ, залегаетъ въ кварцевыхъ жилахъ, достигающихъ

мощности до $\frac{1}{2}$ аршина и мѣстами болѣе. Боковой породой служитъ сѣрый среднезернистый гранитъ. На рис. 2 изо-

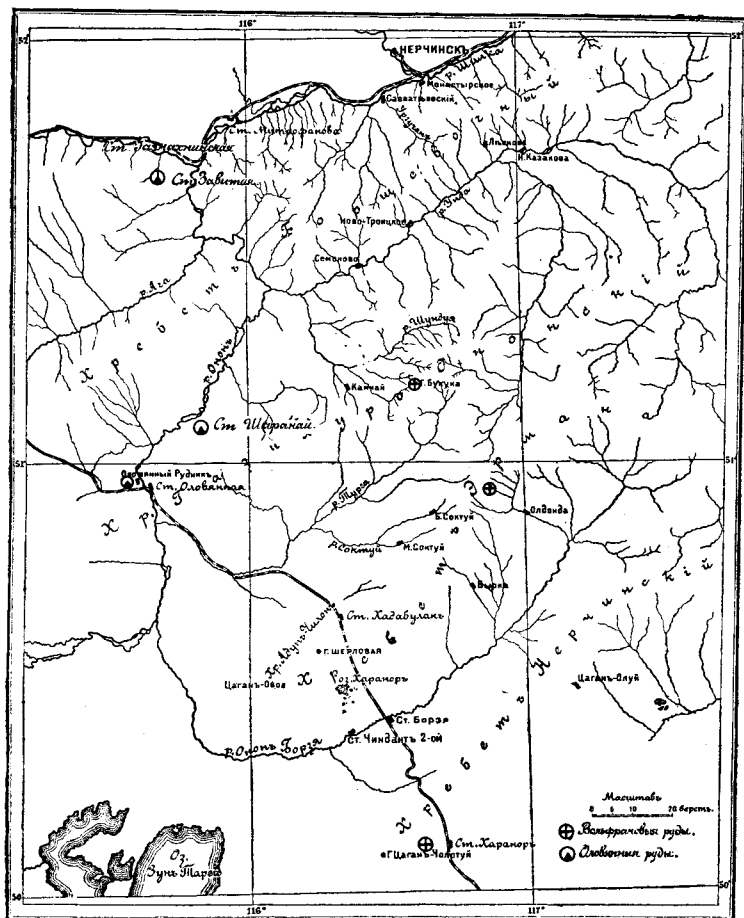


Рис. 1.

браженъ планъ развѣдокъ, любезно переданный мнѣ гори. нж. Д. А. Зиксомъ.

Характерно то, что кварцевыя жилы отграничиваются отъ боковой породы узкой (въ нѣсколько сантиметровъ) зоной мелкозернистаго, пористаго дымчатаго кварца, содержащаго обыкновенно кристаллы и зерна *плавикового шпата*, а иногда (напр., въ выработкѣ № 6) *молибденоваго блеска*, а также чешуйки *литіевой слюды*.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, напримѣръ, близъ шахты № 2, гранитъ, составляющій, какъ сказано, боковую породу кварцевыхъ жилъ съ вольфрамитомъ, соприкасается съ сѣрой, мелкозернистой, довольно плотной горной породой, состоящей изъ агрегата кварца, свѣтлой слюды, плавикового шпата и богатой мелкими зернами *стурнаго комедана* и черной *цинковой обманки*. Эта горная порода имѣетъ нѣкоторое сходство съ березитомъ и является, вѣроятно, пневматолитической разностью гранита, подобно тому, какъ въ Боевкѣ кварцевыя жилы отграничиваются отъ боковой породы березитовой оторочкой.

Гидровыя скопленія *вольфрамита* въ кварцевыхъ жилахъ, которыхъ здѣсь пока прослѣжено 3, на протяженіи около 100 саж., насколько объ этомъ можно судить по осмотру развѣдокъ, произведенныхъ мной въ 1914 году, довольно значительны, иногда достигаютъ 3—4 вершка въ поперечникѣ; во всякомъ случаѣ, мѣсторожденіе это является болѣе богатымъ, нежели Боевское мѣсторожденіе и неблагопріятнымъ условіемъ для добычи здѣсь руды является лишь значительная удаленность мѣсторожденія отъ желѣзной дороги и трудность доставки руды.

Добычи здѣсь еще не производилось, но мѣсторожденіе это во всякомъ случаѣ заслуживаетъ разработки. По даннымъ, сообщеннымъ мнѣ горн. инж. Д. А. Зиксомъ, среднее содержаніе здѣсь вольфрамовой руды въ 100 пу-

дахъ пустой жильной породы равняется около 10%, въ розсыпи же, покрывающей всю гору и склоны мощностью до 1—1½ аршина, приблизительно 1½—2%. Благоприятнымъ для металлургическихъ цѣлей обстоятельствомъ является и то, что вольфрамитъ изъ Букуки является, по сравненію съ боевскимъ, болѣе бѣднымъ марганцемъ (рис. 2).

По даннымъ, полученнымъ на основаніи пробной добычи и любезно сообщеннымъ мнѣ горн. инженер. Б. В. Малышевымъ, который въ декабрѣ 1915 года былъ командированъ Морскимъ Министерствомъ для осмотра горы Букуки, содержаніе руды на Букукѣ много ниже того, которое указываетъ горн. инж. Д. А. Зиксъ, именно всего 0,4% вольфрамита. Б. В. Малышевъ исчисляетъ запасы руды на вершинѣ горы Букуки (отъ вершины къ подошвѣ на 80 саж. по радіусу) приблизительно въ 3000 пудовъ.

Помимо вольфрамита и упомянутыхъ уже мной минераловъ, въ развѣдкахъ на горѣ Букукѣ въ 1914 году мной были находимы еще слѣдующіе минералы:

Висмутовый блескъ, встрѣчающійся гораздо рѣже, чѣмъ вольфрамитъ и въ незначительныхъ количествахъ въ видѣ стально-сѣрыхъ и серебряно-бѣлыхъ игольчатыхъ кристалловъ, врастающихъ обыкновенно въ болѣе свѣтлый кварцъ.

Мѣдный колчеданъ—въ видѣ небольшихъ вростковъ въ кварцъ и переходящій часто съ поверхности въ мѣдное индиго.

Аквамаринъ—въ видѣ вростковъ въ кварцъ—въ выработкѣ № 6, былъ найденъ только въ одномъ экземплярѣ.

Такимъ образомъ, общій характеръ Букукинскаго мѣсторожденія указываетъ также на его «пневматолитическій» характеръ.

Мѣсторожденіе это открыто въ 1911 году жителями Камкайскаго поселка на земляхъ, принадлежащихъ Кабинету Его Императорскаго Величества и затѣмъ сдѣлана заявка бывшимъ хранителемъ Читинскаго Музея Имп. Русскаго Географическаго Общества П. М. Толмачевымъ. Осенью 1915 года оно секвестровано и въ настоящее время Кабинетомъ Его Императорскаго Величества предпринята развѣдка его и добыча вольфрамита для цѣлей обороны, причемъ добывается около 50 пудовъ вольфрамита въ мѣсяць.

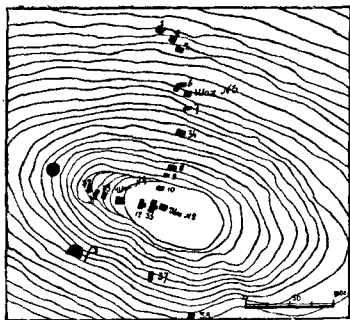


Рис. 2.

3. Мѣсторожденіе близъ ст. Хара-Норъ, Забайкальской желѣзной дороги.

Это мѣсторожденіе находится на земляхъ Забайкальскаго Казачьяго Войска, въ 6 верстахъ на западъ отъ ст. *Хара-Норъ* Забайкальской жел. дороги и открыто въ 1911 году. Въ 1912 году горн. инж. Д. А. Зиксомъ были произведены развѣдки въ видѣ нѣсколькихъ траншей, обнаружившихъ характеръ мѣсторожденія, которое находится на невысокой горѣ (см. табл. I, фиг. 1), распо-

женной среди степи, въ $1\frac{1}{2}$ —2 верстахъ на сѣверо-западъ отъ поселка Хара-Норъ, возникшаго всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ и потому не обозначеннаго на картахъ.

На вершинѣ горы, на которой находится развѣдка на вольфрамитъ (см. геологическую карточку рис. 3), обнажается желтоватый сильно разрушенный гранитъ, среди котораго проходятъ довольно мощныя (до 1 — $1\frac{1}{2}$ арш.) жилы бѣлаго молочнаго кварца. Эти жилы, однако, совершенно лишены вольфрамита и какихъ бы то ни было минераловъ. *Вольфрамитъ* же попадаетъ въ видѣ вкрапленниковъ въ совершенно иномъ, именно сѣромъ дымчатомъ, нѣсколько пористомъ кварцѣ, который и вскрытъ развѣдкой, спускающейся въ видѣ неширокой канавы съ квадратными расширеніями на западномъ склонѣ горы (см. табл. I, фиг. 2). Гнѣзда вольфрамита иногда поддаются явленію вывѣтриванія и въ такомъ случаѣ на кварцѣ остается красновато-черный налетъ, который иногда можетъ служить указаніемъ на нахожденіе въ немъ внутри вольфрамита. Помимо вольфрамита, въ этомъ мѣсторожденіи встрѣчается въ довольно большомъ количествѣ *шеелитъ* CaWO_4 , въ видѣ квадратныхъ пирамидокъ бѣловато-желтаго цвѣта съ жирнымъ блескомъ, иногда въ видѣ довольно хорошихъ кристалловъ; обыкновенно онъ кристаллизуется въ полостяхъ и, по всей вѣроятности, образовался позднѣе вольфрамита. При развѣдкахъ на шеелитъ, повидимому, не было обращено вниманія.

Жилы сѣраго дымчатаго кварца обыкновенно не превышаютъ $\frac{1}{2}$ арш. въ поперечникѣ. По даннымъ горн. инж. Д. А. Зикса, среднее содержаніе вольфрамита на кубическую сажень пустой породы равняется здѣсь около 8%, въ розсыпи же — около $1\frac{1}{4}\%$.

Какъ видно изъ приложенной геологической карточки (рис. 3), гранитъ, въ которомъ заключены гнѣзда и жилы кварца съ вольфрамитомъ, представляетъ собой, какъ это выяснено мной и моимъ сотрудникомъ студентомъ Л. Д.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МѢСТОРОЖДЕНІЯ
ВОЛЬФРАМИТА БЛИЗЪ СТ. ХАРАНОРЪ ЗАБ. Ж. Д.
Составлена Профессоромъ П. П. Сущинскимъ и студ. Л. А. Варданянцемъ.

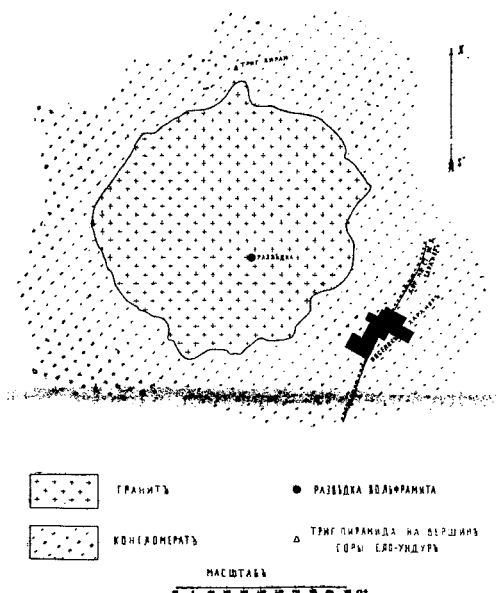


Рис. 3.

Варданянцемъ во время изслѣдованій лѣтомъ 1915 года, какъ-бы островъ діаметромъ приблизительно въ 3 версты среди конгломератовъ. Конгломераты эти темно-сѣраго цвѣта съ очень плотнымъ цементомъ, напоминающимъ массу

роговиковъ, окружающихъ извѣстную Шерлову гору, находящуюся въ 25 верстахъ къ сѣверо-западу отъ ст. Борзя, содержитъ крупныя (иногда до 2—3 вершковъ) округленныя гальки свѣтлаго гранита, чернаго сланца и другихъ горныхъ породъ. Конгломераты эти имѣютъ въ юго-восточномъ Забайкальѣ большое распространѣніе и слагаютъ здѣсь такъ называемый Алтанганскій хребетъ, по лѣвому берегу р. Ононъ-Борзя.

Помимо указанныхъ вольфрамовыхъ минераловъ, на «Вольфрамитовой горѣ» (такъ нами была названа гора, гдѣ произведены развѣдки на Хара-норскій вольфрамитъ), нами были найдены въ незначительномъ количествѣ еще слѣдующіе минералы: *молибденовый блескъ*, желтая *молибденовая охра* и *мышьяковый колчеданъ*.

Правильной добычи вольфрама изъ этого мѣсторожденія не производилось, хотя по даннымъ горн. инж. Д. А. Зикса, отсюда было вывезено около 500 пуд. вольфрамовой руды съ содержаніемъ 68—72% вольфрамита.

Нахожденіе здѣсь не только вольфрамита, но и другого вольфрамоваго минерала—шеелита, а также близость этого мѣсторожденія къ желѣзной дорогѣ, позволяютъ высказать предположеніе о томъ, что, при дальнѣйшей развѣдкѣ это мѣсторожденіе вольфрамовыхъ рудъ можетъ оказаться благонадежнымъ.

Химическій анализъ вольфрамита, изъ Хара-норскаго мѣсторожденія, произведенный по просьбѣ горн. инж. Д. А. Зикса, въ химической лабораторіи Горнаго Института Императрицы Екатерины II въ Петроградѣ, далъ слѣдующія цифры:

WO ₃	76,02%
FeO	9,82
MnO	12,95
SiO ₂	0,73
CaO	0,14
S	0,01
P ₂ O ₅	0,04
TiO ₂	0,29
Al ₂ O ₃	0,17
	100,17

Неблагоприятнымъ для металлургическихъ цѣлей обстоятельствомъ является довольно высокое содержаніе въ Хара-норскомъ мѣсторожденіи марганца.

4. Развѣдки на вольфрамъ близъ сел. Олданда.

Сел. *Олданда* (или *Алтанда*) находится приблизительно въ 60 верстахъ на востокъ отъ ст. Борзя. Здѣсь, въ верховьяхъ пади ¹ *Арбуй*, верстахъ въ 15 отъ *Олданды*, въ глухой тайгѣ, на крестьянскихъ земляхъ находятся примитивныя развѣдки-ямы, вырытыя большей частью крестьянами сел. *Олданда*. Къ этимъ ямамъ нѣтъ никакой дороги, и только немногіе изъ крестьянъ села *Олданда* знаютъ точное ихъ мѣстонахожденіе въ тайгѣ. Какъ можно видѣть во многихъ посѣщенныхъ мной въ 1914 году ямахъ, вольфрамъ здѣсь также приуроченъ къ сѣроватому, иногда же бѣлому, сливному кварцу, проходящему въ видѣ неширокихъ (около $\frac{1}{2}$ арш.) жилъ въ средне-зернистомъ гранитѣ.

¹ Въ восточной Сибири „падыми“ называютъ долины.

Одна изъ развѣдокъ — такъ называемая «Ферапонтова Яма», изображена на табл. II, фиг. 1. Количество вкрапленниковъ вольфрамита въ кварцѣ не очень велико, во всякомъ случаѣ много меньше, чѣмъ на горѣ Букукъ. Зерна вольфрамита иногда достигаютъ до 1 вершка. Обыкновенно вольфрамитъ сопровождается фіолетовымъ и малиновымъ *плавиковымъ шпатомъ*, встрѣчающимся въ видѣ небольшихъ кристалликовъ или въ видѣ мелкихъ пленочекъ, выстилающихъ полости и пустоты кварца. Подобно Харанорскому мѣсторожденію и здѣсь болѣе крупныя и хорошо образованныя кристаллы вольфрамита располагаются обыкновенно въ такихъ полостяхъ. Кромѣ плавиковога шпата въ нѣкоторыхъ развѣдкахъ встрѣчается вмѣстѣ съ вольфрамитомъ зеленовато-сѣрая *литіевая слюда*.

Если содержаніе вольфрамита въ жилахъ кварца около Олданды, повидимому, не особенно велико, то, съ другой стороны, развѣдокъ-ямъ, въ которыхъ былъ встрѣченъ вольфрамитъ въ окрестностяхъ Олданды весьма много и вольфрамитъ здѣсь не сосредоточенъ въ одномъ мѣстѣ, а разбросанъ въ небольшихъ количествахъ на большомъ пространствѣ.

Отсутствіе правильныхъ развѣдокъ не даютъ возможности судить о благонадежности мѣсторожденій вольфрамита въ окрестности Олданды ¹.

5. Мѣсторожденіе вольфрамита на Шерловой горѣ.

Это мѣсторожденіе, повидимому, имѣетъ только минералогическій интересъ. *Шерлова гора*, составляющая оро-

¹ По сообщенію горн. инж. Б. В. Малышева, мѣсторожденія Олданды до войны посѣтилъ одинъ иностранный инженеръ, по порученію одной германской фирмы.

графически одну изъ вершинъ гранитнаго кряжа «Адунъ-Чилонъ»¹, находится приблизительно въ 25 верстахъ на сѣверо-западъ отъ ст. Борзя, Забайкальской жел. дороги.

Шерлова гора² (см. табл. II, фиг. 2) издавна извѣстна какъ мѣсторожденіе аквамариновъ и топазовъ и представляетъ собой гору, сложенную изъ порфиоровиднаго гранита³, въ которомъ, благодаря процессу расщепленія магмы, выдѣлились участки сильно кварцеватой, богатой свѣтлой слюдой, пористой, какъ бы изъѣденной породы, которая на мѣстѣ носить названіе «топазовой породы»; въ этой послѣдней и заключены бывають иногда весьма крупные кристаллы *аквамарина* и *топаза*. Въ этой же породѣ, въ ея порахъ и полостяхъ встрѣчаются изрѣдка и кристаллики чернаго *вольфрамит*. Нигдѣ, однако, скопленія вольфрамита не достигаютъ крупнаго размѣра, равно какъ не попадаетъ онъ въ большихъ, годныхъ для промышленной обработки, количествахъ въ отвалахъ копей и ямъ, изъ которыхъ добывались на Шерловой горѣ цвѣтные камни⁴.

Въ 1910 году на средства французскихъ капиталистовъ, на Шерловой горѣ были произведены развѣдки на вольфрамитъ, но къ добычѣ приступлено не было.

¹ П. В. Еремѣвымъ описанъ вольфрамитъ изъ Адунъ-Чалона. Зап. И. Минер. Общ. II. 1867, стр. 384—387.

² Въ Забайкальѣ ее часто называютъ „Ширловой“; названіе это, повидимому, находится въ связи съ названіемъ: „зеленая ширла“, которымъ мѣстные крестьяне обозначаютъ аквамаринъ, добываемый на этой горѣ.

³ Какъ выяснили изслѣдованія лѣтомъ 1913 года мои и моего сотрудника студента Г. К. Кульгавова, гранитъ Шерловой горы представляетъ собой островъ въ поперечникѣ около 1 — 1½ версты среди роговиковъ и метаморфическихъ сланцевъ.

⁴ По любезно сообщеннымъ мнѣ горн. инж. С. Д. Кузнецовымъ (письмо изъ Читы отъ 19 ноября 1913 г.) свѣдѣніямъ, на Шерловой горѣ, въ отвалахъ Милліонной Ямы имъ, однако, осенью 1913 года было намыто до 10 пуд. вольфрамитоваго шихта.

По анализу Бека и Тейха (10) вольфрамитъ изъ Адунъ-Чилона (вѣроятно съ Шерловой горы) содержитъ:

WO ₃	75,51%
MnO.....	2,45
FeO.....	21,25
CaO.....	0,27
MgO.....	0,52
	110,00

6. Мѣсторожденіе вольфрамита на Алтаѣ.

Чисто минералогическій интересъ имѣетъ и мѣсторожденіе вольфрамита на Алтаѣ.

Проф. П. П. Пилипенко (23), недавно описавшій въ обширной работѣ минералы Западнаго Алтая указываетъ на *вольфрамитъ*, встрѣчающійся въ Колыванскомъ (Демидовскомъ) рудникѣ, гдѣ онъ находится въ жильномъ кварцѣ, иногда выполняя нитевидно трещины въ немъ и сопутствуется бѣлой слюдой, пиритомъ, мѣднымъ колчеданомъ и другими мѣдь-содержащими минералами. Приводимые имъ два анализа этого вольфрамита указываютъ на слѣдующій его составъ:

WO ₃	75,43	74,94
FeO.....	9,29	9,56
MnO.....	14,09	13,70
CuO.....	слѣды	—
NiO.....	—	—
CaO.....	0,70	0,47
SiO ₂	0,29	1,35
H ₂ O.....	—	0,16
	99,80	100,18

Такимъ образомъ, по преобладанію марганца надъ желѣзомъ, эта разность вольфрамита представляетъ собой переходъ къ *юбнериту*.

Кромѣ того, *шеелитъ* встрѣчается на Алтаѣ въ Змѣиногорскомъ рудникѣ.

Эти *алтайскіе* вольфрамовые минералы промышленнаго значенія не имѣютъ, представляя лишь минералогическій интересъ.

7. Прочія мѣсторожденія вольфрамовыхъ минераловъ.

По литературнымъ даннымъ, имѣются указанія на нахожденіе *вольфрамита* еще въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Урала. Такъ, И. Мушкетовъ (Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго Горнаго Округа въ Южномъ Уралѣ. Записки Имп. Минерал. Общества. 1878, часть 13, стр. 24 — 25), со словъ Германна и академика Лепехина, упоминаетъ о нахожденіи вольфрамита въ Буланскомъ рудникѣ и около Кундравы на Уралѣ. Шубинъ указываетъ на анализированный подъ его наблюденіемъ *шеелитъ* («стунгштейнъ») изъ Березовскаго района Екатеринбургскаго горнаго округа (Горн. Журн. 1841, I, 329).

Въ небольшомъ количествѣ *шеелитъ* встрѣчается въ Питкарантѣ на берегу Ладожскаго озера.

Существуютъ также указанія на нахожденіе вольфрамита къ югу отъ Батума.

По даннымъ В. Орловскаго (О целестинѣ и шеелитѣ съ Кавказа. Протоколы засѣданій Имп. Московскаго Общества Испытателей Природы, 1898 стр. 11 — 15), шеелитъ попадаетъ въ верховьяхъ рч. Солгутидонъ (притокъ Уруха) на Кавказѣ.

II. Мѣсторожденія оловянныхъ рудъ въ Россіи.

Олово Sn представляетъ собой довольно рѣдкій металлъ бѣлаго цвѣта, очень легкоплавкій (температура плавленія = 228°), съ удѣльнымъ вѣсомъ 7,29, очень небольшой твердости (оно мягче золота и серебра), весьма тягуче, но, благодаря его малосвязности, изъ него не удастся вытягивать такихъ тонкихъ нитей, какъ, напримѣръ, изъ золота, платины, или вольфрама. Оно очень ковко, и изъ него можно выдѣлывать очень тонкія пластины.

Олово извѣстно было уже въ глубокой древности. Въ доисторическія времена, во времена такъ называемаго «бронзоваго вѣка» (бронза представляетъ собой сплавъ мѣди съ оловомъ), олово, повидимому, доставлялось изъ Индіи и Африки. Финикійне добывали большое количество олова изъ Испаніи и съ «Касситеридскихъ острововъ» (*Cassiterides insulae*, т. е. британскіе острова или въ частности острова юго-западной Англіи), откуда и названіе «касситеритъ» для единственной оловянной руды — окиси олова SnO_2 . Но, большая часть олова доставлялась на міровой рынокъ уже въ древности изъ Индіи. Изъ индійскаго олова приготовлялась та бронза, которая шла на украшеніе дворцовъ и различной домашней утвари азіатскихъ сатраповъ. Уже во второмъ вѣкѣ отъ Рождества Христова бронзовая промышленность стояла на высокомъ уровнѣ въ Индіи и въ Китаѣ, и въ Китаѣ чеканились даже монеты изъ олова.

Примѣненіе олова общеизвѣстно. Оно основано на его легкоплавкости, ковкости и другихъ свойствахъ. Олово примѣняется для *полуды* мѣдныхъ кухонныхъ приборовъ, которые покрываются тонкимъ слоемъ олова, что предо-

храняетъ мѣдь отъ дѣйствія кислыхъ жидкостей, примѣняется для изготовленія бѣлой жести, которая представляетъ собой желѣзо, покрытое тонкимъ слоемъ олова, для изготовленія бронзы, которая, какъ сказано, есть не что иное, какъ сплавъ мѣди и олова, для изготовленія такъ называемаго «станіюля» или оловянной бумаги, которая представляетъ собой листоватое олово, получаемое ковaniemъ и прокатывaniemъ въ видѣ очень тонкихъ листовъ; этими листами обыкновенно обертываютъ для предохраненія отъ влаги шоколадъ, фотографическія пластинки и т. д.

Сплавы олова имѣютъ важное примѣненіе и для изготовленія артиллерійскихъ орудій, и сплавъ, содержащій въ 100 частяхъ около 11 частей олова, носитъ названіе «артиллерійскаго металла».

Техническое примѣненіе имѣютъ нѣкоторые соединенія олова, напр. $\text{SnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$, SnS_2 (сусальное золото) и пр.

Въ чистомъ металлическомъ видѣ олово въ земной корѣ не встрѣчается, а единственной оловянной рудой является окись олова, т. е. такъ называемый *оловянный камень* или *касситеритъ* SnO_2 .

Оловянный камень представляетъ собой минераль квадратной системы, обыкновенно желтовато или черноватобураго цвѣта, съ большимъ удѣльнымъ вѣсомъ (уд. в. = 7) и большою твердостью (тв. = 6), встрѣчающійся обыкновенно въ видѣ небольшихъ пирамидальныхъ, часто двойниковыхъ, иногда просвѣчивающихъ кристалликовъ. Передъ паяльной трубкой не плавится и кислоты на него не дѣйствуютъ.

Въ земной корѣ оловянный камень обыкновенно залегаетъ въ видѣ *вкрапленниковъ* въ *кварцевыхъ жилахъ*, проходящихъ среди гранитовъ, сланцевъ или другихъ горныхъ породъ. Спутниками оловяннаго камня являются обыкно-

венно фторъ-содержащіе минералы: топазъ, плавиковый шпатъ, а также бериллъ или аквамаринъ, мышьяковый колчеданъ и, наконецъ, какъ было уже сказано, вольфрамъ. Вся эта свита минераловъ, какъ было уже отмѣчено выше, указываетъ на происхожденіе оловяннаго камня путемъ взаимодѣйствія паровъ и газовъ (по всей вѣроятности паровъ фтористаго олова и паровъ воды) и этотъ типъ происхожденія минераловъ носитъ названіе «пневматолитическаго».

Россія не богата мѣсторожденіями оловяннаго камня и въ настоящее время олово въ Россіи совсѣмъ не выплавляется.

Большая часть олова ввозится въ Россію изъ англійскихъ мѣсторожденій (въ Корнваллисѣ) и изъ мѣсторожденій на малайскомъ полуостровѣ Малакка и на островахъ Бангка и Билитонъ въ Индійскомъ океанѣ, а также изъ Австраліи.

Какъ видно изъ нижеслѣдующей таблички, первое мѣсто по *ввозу* олова въ Россію занимаетъ Великобританія.

Ввозъ олова въ Россію за 1906—1910 гг.¹

	Всего.		Изъ Великобританіи.	
	Пудовъ.	Цѣнность въ рубляхъ.	Пудовъ.	Цѣнность въ рубляхъ.
1906 г. . . .	272.051	7.181.057	109.609	2.902.328
1907 г. . . .	301.558	8.565.552	135.103	3.848.935
1908 г. . . .	285.645	5.951.135	119.281	2.488.334
1909 г. . . .	263.965	5.512.534	106.564	2.220.271
1910 г. . . .	281.959	6.622.906	103.262	2.418.887

¹ См. Обзоры внешней торговли Россіи за 1906, 1907, 1908, 1909 и 1910 годъ. Изданіе Департамента Таможенныхъ Сборовъ. Олово въ свинкахъ, прутьяхъ и ломъ (не считая олова въ листахъ, свинцовыхъ листовъ, покрытыхъ оловомъ и т. п.).

Міровая добыча олова въ тоннахъ¹.

	1900.	1902.	1904.	1906.	1907.	1908.	1909.	1910.
Малакка	67.400	73.700	74.600	70.800	70.200	77.700	75.960	72.110
Болівія	7.000	10.300	13.200	16.700	16.600	17.200	18.500	18.520
Австралія	3.300	3.300	4.900	6.700	6.700	6.000	5.500	4.640
Корнвалісъ	4.400	4.500	4.200	4.600	4.800	5.100	5.300	5.900
Юууванъ (Китай)	4.400	4.000	4.000	4.000	4.000	4.600	4.300	4.500
Свазиландъ (Южная Африка) .							535	328
Всего	86.200	95.700	102.800	102.800	101.600	110.560	109.600	105.800

¹ См. L. de Launay. Gîtes minéraux et métallifères. T. II. Paris 1913, стр. 4.

Что касается до мировой добычи олова, то, какъ видно изъ вышеприведенной таблички (см. стр. 33), за послѣдніе годы около 70% всего олова добывается на Малаккскихъ островахъ.

Въ Россіи извѣстно только два болѣе извѣстныхъ мѣсторожденія оловяннаго камня: въ *Питкарантъ* на сѣверо-восточномъ берегу Ладожскаго озера и по берегамъ р. *Ононъ* въ Забайкальской области.

1. Мѣсторожденіе Питкаранта въ Финляндіи.

Оно находится на сѣверо-восточномъ берегу Ладожскаго озера, приблизительно въ 25 верстахъ на востокъ отъ города Сердоболя (по фински: Сортавала).

Оловянный камень здѣсь нѣсколько иного, чѣмъ обычно, типа — въ видѣ призматическихъ игольчатыхъ кристалликовъ чернаго цвѣта. Онъ попадаетъ, совмѣстно съ другими, характерными для Питкаранты минералами: мѣднымъ колчеданомъ (въ Питкарантѣ выплавлялась также мѣдь), гранатомъ, авгитомъ, эпидотомъ и другими въ измѣненной, метаморфической горной породѣ, носящей названіе «скарнъ» и состоящей изъ грязно-зеленой раскалывающейся на пластинки массы минерала авгита (салита), въ смѣси съ гранатомъ и прочими минералами.

Оловянный камень обыкновенно кристаллизуется въ полостяхъ скарновой породы, которая сама является результатомъ измѣненія известняка, благодаря воздѣйствію на него сосѣдняго гранита; оловянный камень произошелъ также изъ тѣхъ газообразныхъ продуктовъ, которые выделялись при застываніи этого гранита.

Такимъ образомъ, питкарантская оловянная руда тѣсно связана, по способу своего происхожденія, съ гранитомъ.

Питкарантскій рудникъ основанъ въ началѣ XIX столѣтія и уже въ 30 годахъ этого столѣтія здѣсь производилась выплавка олова, которая шла не особенно регулярно. Съ 1850 по 1895 годъ всего выплавлено въ Питкарантѣ олова 25941 пудъ, ежегодная же выплавка колебалась отъ нѣсколькихъ десятковъ пудовъ до 3000 пудовъ.

Въ 1899 году рудникъ былъ закрытъ и въ настоящее время никакихъ работъ въ немъ не производится. Во время моего посѣщенія Питкаранты въ 1906 году, этотъ рудникъ имѣлъ пустынный, заброшенный видъ.

2. Мѣсторожденія на берегахъ рѣки Ононъ въ Забайкальской области.

Первыя свѣдѣнія о нахожденіи оловянной руды въ Забайкальѣ относятся къ 1811 году, когда тайша мѣстныхъ бурятъ сообщилъ иркутскому начальству о разработкѣ бурятами оловянной руды на мѣстѣ нынѣшняго «Оловяннаго Рудника», по лѣвую сторону рѣки Ононъ.

Селеніе *Оловянный Рудникъ* (см. табл. III, фиг. 1), близъ котораго находится мѣсторожденіе оловяннаго камня, расположено верстахъ въ 3-хъ къ сѣверу отъ станціи Оловянная Забайкальской желѣзной дороги, на лѣвомъ берегу рѣки Ононъ, праваго притока Шилки. Самое мѣсторожденіе, извѣстное ранѣе подъ названіемъ «Первоначальнаго пріиска» находится приблизительно въ 1-й верстѣ на сѣверо-западъ отъ селенія Оловянный Рудникъ на горахъ Сланцевой и Рудничной и въ долинѣ между ними. Горы эти (см. табл. III, фиг. 2) сложены изъ плотнаго темно-сѣраго, почти чернаго слюдистаго (иногда съ примѣсью роговой обманки) сланца, въ которомъ проходятъ неширокія (до 1 аршина въ поперечникѣ) жилы свѣтлаго

кварца, и изрыты старинными ямами и развѣдками. Въ этомъ кварцѣ довольно рѣдко, въ видѣ вкрапленниковъ, обыкновенно не болѣе 1 сантиметра въ поперечникѣ, попадаются коричневатые, просвѣчивающіе скопленія *оловяннаго камня*. На склонахъ обѣихъ упомянутыхъ горъ и въ логу между ними проведены развѣдками рядъ траншей и заложено нѣсколько штоленъ (см. табл. IV, фиг. 1).

При моемъ посѣщеніи этого рудника лѣтомъ 1915 года удалось найти довольно много скопленій оловяннаго камня въ кварцѣ.

Помимо оловяннаго камня, въ кварцевыхъ жилахъ здѣсь попадаютъ *аквамарины* (одна изъ штоленъ Оловяннаго рудника носитъ названіе «аквамариновой»), *вольфрамитъ*, *плавиковый шпатъ* и въ большомъ количествѣ *циннивальдитъ*, который обыкновенно скопляется по краямъ кварцевыхъ жилъ, образуя такъ называемыя «зальбанды» кварцевой жилы и располагаясь своими пластинками перпендикулярно къ длинѣ жилы. Такія зальбанды, какъ было отмѣчено выше, характерны и для Боевскаго мѣсторожденія вольфрамита и для Олдандинскаго мѣсторожденія вольфрамита, не менѣе характерны онѣ и для извѣстныхъ Саксонско-Чешскихъ мѣсторожденій оловяннаго камня, разрабатывавшихся съ XIV столѣтія, но нынѣ почти заброшенныхъ, какъ напр. Цинивальдъ, Альтенбергъ и другія.

Въ 1813 году были открыты признаки оловянной руды по берегамъ рѣки *Малой Кулинды*, впадающей справа въ Ононъ противъ селенія Оловянный Рудникъ. Здѣсь въ 4—5 верстахъ выше устья Кулинды оловянный камень вкрапленъ въ гранитъ, образующій жилы среди сланцевъ. Здѣсь начаты были работы, но въ 1818 году, вслѣдствіе убогости руды, оставлены.

Въ 1815 году, верстахъ въ 19 ниже Оловяннаго Рудника, по теченію рѣки Ононъ, на правомъ берегу, близъ деревни Нижне-Шаранай, была открыта оловянная руда и этотъ приискъ былъ названъ *Шаранайскимъ*. Однако и здѣсь работы, за невыгодностью, были прекращены уже въ 1820 году.

Въ 1817 году оловянный камень былъ открытъ въ гранитѣ, проходящемъ въ сланцѣ близъ деревни Завитинской, на правомъ берегу Ингоды, въ 10 верстахъ выше слиянія ея съ Онономъ (послѣ чего Ингода получаетъ названіе Шилки) и этотъ приискъ былъ названъ *Завитинскимъ*. Разработки здѣсь, однако, не производилось. (См. карту рис. 1).

Добыча оловяннаго камня въ «Первоначальномъ» приискѣ (нынѣ Оловянный Рудникъ) началась въ 1812 году и первоначально плавка руды производилась въ шахтенной печи, устроенной при Нерчинской заводской лабораторіи, но въ 1817 году была устроена шахтенная печь, толчея и промывальня на самомъ приискѣ и тогда на мѣстѣ добычи началась протолчка, промывка и плавка руды. По даннымъ, сообщаемымъ въ статьѣ «Объ Ононскихъ оловянныхъ приискахъ» въ Горномъ Журналѣ за 1828 годъ (12) съ 1812 по 1822 годъ проплавлено здѣсь до 7964 пудовъ руды, изъ которыхъ получено $138\frac{1}{2}$ пудовъ олова.

Съ 1837 года, благодаря высокой себѣстоимости металла перешли на урочную разработку, при которой каждый рабочій обязанъ былъ доставлять за день по $\frac{1}{4}$ фунта руды или шлиха, годнаго къ плавкѣ, при чемъ ему предоставлялась полная свобода добывать руду, гдѣ онъ хотѣлъ, безъ соблюденія правильности работы. Это, конечно, въ значительной мѣрѣ испортило рудникъ и ра-

боты становились все убыточнѣе и убыточнѣе и въ 1852 году были совсѣмъ прекращены.

Тѣмъ не менѣе, нельзя отнюдь признать это мѣсторожденіе неблагонадежнымъ. Нѣкоторые изслѣдователи, какъ напримѣръ, горный инженеръ А. И. Герасимовъ (15), давшій краткое описаніе Оловяннаго Рудника, полагаютъ, что для выясненія степени благонадежности этого мѣсторожденія необходимы дальнѣйшія и болѣе раціональныя развѣдки; по его же мнѣнію¹, одной изъ причинъ прекращенія работъ въ 1855 году на Оловянномъ Рудникѣ послужила не столько неблагонадежность мѣсторожденія, сколько открытіе въ то время золота на рѣкѣ Карѣ (лѣвомъ притокѣ Шилки) и, въ связи съ этимъ, стремленія переселить горнообязанныхъ крестьянъ съ Онона на Кару для усиленія тамъ добычи золота.

Развѣдка Оловяннаго Рудника производилась неоднократно: въ 1899 году горнымъ инженеромъ П. А. Корзухинымъ (16), указывающимъ, что по архивнымъ даннымъ содержаніе олова въ жильной породѣ надо считать здѣсь около $2\frac{1}{2}$ фунтовъ въ пудѣ, т. е. около $6\frac{1}{2}\%$, затѣмъ французскими инженерами, прорывшими рядъ траншей на Рудничной горѣ и, наконецъ, развѣдки самаго послѣдняго времени выяснили, что въ логѣ между Рудничной и Сланцевой горами имѣется наносъ въ $1—1\frac{1}{2}$ саженой мощности при ширинѣ въ 60—150 саженой, въ которомъ находится розсыпь съ содержаніемъ 7—10% оловяннаго камня. Тѣ же развѣдки выяснили, что содержаніе металлическаго олова въ общей массѣ руды колеблется отъ 2—10%.

¹ Письменное сообщеніе отъ 2 ноября 1913 года.

Тѣмъ не менѣе всѣ эти развѣдки являются недостаточными и для сужденія о благонадежности этого мѣсторожденія необходимы болѣе правильныя и детальныя развѣдки и весьма возможно, что послѣ этого, Ононскія мѣсторожденія оловяннаго камня — единственныя (если не считать Питкаранту) въ Россіи, не будутъ признаны не-благонадежными, каковыми ихъ считали въ 1855 году.

Въ настоящее время, въ связи съ военными потребностями, концессионерами, у которыхъ находится въ арендѣ Оловянный рудникъ, начата добыча оловяннаго камня, съ обязательствомъ къ 1 іюля 1916 года добыть 15.000 пудовъ металлическаго олова.

Что касается до *происхожденія* Ононскихъ мѣсторожденій оловяннаго камня, то, какъ уже видно изъ изложеннаго выше, они тѣснымъ образомъ связаны съ гранитомъ: Кулиндинскія, Шаранайскія и Завитинскія мѣсторожденія приурочены къ граниту и только мѣсторожденія Оловяннаго Рудника представляютъ собой скопленія и вкрапленники оловяннаго камня въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ въ сланцахъ. Но слѣдуетъ имѣть въ виду, что господствующей породой данной части Забайкалья являются темныя, иногда весьма плотныя, часто сильно измѣненные сланцы, въ прежнее время называвшіеся «Филладами», и что эти сланцы во многихъ мѣстахъ прорываются болѣе молодымъ гранитомъ: такой гранитъ прорываетъ сланцы на Шерловой горѣ и даетъ извѣстное мѣсторожденіе топазовъ, аквамариновъ, вольфрамита, плавиковога шпата и другихъ минераловъ, аналогичный гранитъ прорываетъ конгломераты близъ станціи Хара-Нуръ и даетъ здѣсь мѣсторожденіе вольфрамита и шеелита, къ граниту же приурочены мѣсторожденія вольфрамита на

горѣ Букукѣ и близѣ Олданды, словомъ вездѣ — при образованіи минераловъ пневматолитическаго типа — мы наталкиваемся на гранитъ.

Поэтому, естественно и близѣ Оловяннаго Рудника искать выходовъ гранита. И дѣйствительно, въ непосредственной близости отъ мѣсторожденія оловяннаго камня, приблизительно въ 1-й верстѣ на востокъ отъ него, на самомъ берегу Онона находится скала, носящая названіе «*Боговъ Утесъ*» (см. табл. IV, фиг. 2), которая состоитъ изъ среднезернистаго свѣтлаго гранита, содержащаго мѣстами въ болѣе крупнозернистыхъ разностяхъ кристаллы *аквамарина* и въ восточной своей части прикрытаго сланцами. Этотъ гранитъ по всей вѣроятности подъ сланцами продолжается на западъ и до самаго мѣсторожденія Оловяннаго камня и его «пневматолитическому» воздѣйствію и слѣдуетъ приписать образованіе оловяннаго камня этого мѣсторожденія.

3. Прочія мѣсторожденія оловяннаго камня.

Здѣсь слѣдуетъ только отмѣтить нахожденіе *оловяннаго камня* въ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпяхъ Сибири.

Такъ, по указаніямъ литературы и по имѣющимся въ Минералогическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ образцамъ, слѣдуетъ отмѣтить нахожденіе *оловяннаго камня* въ розсыпяхъ Енисейской губерніи. Академикъ П. В. Еремѣевъ (18) указываетъ на оловянный камень, напримѣръ, въ слѣдующихъ Енисейскихъ розсыпяхъ: въ Наркизовскомъ промыслѣ по рѣчкѣ Калами, въ Татьянинскомъ промыслѣ по рѣчкѣ Енашимо, въ промыслѣ по рѣчкѣ Сева-

гликону, притоку Калами, въ Приютинскомъ промыслѣ по рѣчкѣ Малой Печенгѣ, въ Митрофаньевскомъ промыслѣ Бенардаки, Рязановыхъ и К^о., въ Преображенскомъ промыслѣ по рѣчкѣ Тукляндѣ (притокъ Малой Печенги) и во многихъ другихъ.

П. П. Орловъ¹ въ своей статьѣ «Къ вопросу о нахожденіи радиоактивныхъ веществъ въ шлихахъ золотоносныхъ областей Сибири» указываетъ на нахожденіе въ нѣкоторыхъ шлихахъ (напримѣръ приисковъ Николаевского и Первоначальнаго по рѣчкѣ Тукуньку, системы рѣки Тумнинъ) Уссурийскаго Горнаго Округа кристалликовъ оловяннаго камня.

Въ Минералогическомъ Музеѣ Императорской Академіи Наукъ хранятся, между прочимъ, образцы *оловяннаго камня* съ Чаплина мыса Чукотскаго полуострова на Камчаткѣ.

Заканчивая настоящій очеркъ нужно еще разъ отмѣтить общія черты *вольфрамовыхъ* и *оловянныхъ* мѣсторожденій, указывающія на общій характеръ ихъ происхожденія: и тѣ и другія руды встрѣчаются въ видѣ вкрапленниковъ въ кварцевыхъ жилахъ, и тѣ и другія сопровождаются обыкновенно одинаковыми минералами, для тѣхъ и другихъ характерны слюдистыя зальбанды, наконецъ, для тѣхъ и другихъ часто бываютъ типичными тѣ разности горныхъ породъ, которыя носятъ названія «березита». Это сходство указанныхъ рудъ наиболѣе отчетливо выступаетъ въ мѣсторожденіяхъ Забайкалья и позволяетъ ихъ, по способу про-

¹ Труды Радіевой экспедиціи И. Академіи Наукъ, № 6, 1916, стр. 31.

исхожденія, отнести къ одному и тому же «пневмато.ити-
ческому типу».

Что же касается техническаго значенія вольфрамовыхъ
и оловянныхъ рудъ Россіи, то вольфрамовыя мѣсторожде-
нія Забайкалья, изучаемыя мною въ настоящее время по
порученію Императорской Академіи Наукъ, имѣютъ,
несомнѣнно, весьма большой не только научный, но и
промышленный интересъ. Весьма вѣроятно, что при даль-
нѣйшихъ изслѣдованіяхъ и поискахъ въ Забайкальѣ бу-
детъ открыто еще не мало вольфрамовыхъ мѣсторожденій
такого же типа, какъ описанныя въ настоящей статьѣ но-
выя мѣсторожденія вольфрамита и шеелита, и возможно,
что, при наличности благопріятныхъ условій, здѣсь могла
бы развиваться вольфрамовая промышленность. Во всякомъ
случаѣ эти мѣсторожденія заслуживаютъ самаго серьезнаго
вниманія.

Декабрь 1913.

Новочеркасскъ. Политехническій Институтъ.

Минералогическій Кабинетъ.

ГЛАВНѢЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА О МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ ВОЛЬФРАМОВЫХЪ И ОЛОВЯННЫХЪ РУДЪ РОССИИ.

1. Hermann. Versuch ein. Beschreibung d. Ural. Erzgeb. I, 1789, p. 187, 188.

2. Объ Ононскихъ оловянныхъ приискахъ. «Горный Журналъ». 1828 г., ч. III, стр. 51—72.

3. И. Ковригинъ. Геогностическія свѣдѣнія объ Ононскихъ оловянныхъ приискахъ. «Горный Журналъ» 1830 г., ч. II, стр. 1—34.

4. Злобинъ. Геогностическое обозрѣніе окрестностей рѣки Курбы, Онона и Селенги. «Горный Журналъ». 1833 г., ч. I, стр. 330—337.

5. C. G. Fiedler. Ueber die alten Zinnstein-gruben am Onon in Daurien Karsten's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. 1839 г., XII, стр. 178—188.

6. М. Даниловъ. Отчетъ о занятіяхъ Уральской Химической Лабораторіи за 1862—65 г. «Горный Журналъ». 1866 г., книга 4, стр. 87. Отчетъ за 1866 и 1867 гг. «Горный Журналъ». 1868 г., № 8.

7. А. Озерскій. Очеркъ геологій, минеральныхъ богатствъ и горныхъ промысловъ Забайкалья. С.-Петербургъ. 1867. Изданіе Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества.

8. П. Еремѣевъ. Зап. Имп. Минер. Общ. II, 1867, стр. 390.

9. Н. Кулибинъ. Марганцовистый вольфрамъ изъ Боевскаго рудника. «Записки Императорскаго Минералогическаго Общества». 1868 г., т. 3, стр. 1—4.

10. Бекъ и Тейхъ. Волчецъ и шеелитъ изъ русскихъ мѣсторожденій. «Горный Журналъ». 1869 г., т. 3, стр. 183—193.

11. Н. Чупинъ. Геогр. и Стат. Словарь Пермской губ. Пермь. 1876, стр. 61.

12. Н. Юсса. Зап. Имп. Минер. Общ. XII (за 1876 г.). СПб. 1877, стр. 261.

13. П. В. Еремѣевъ. Кристаллы оловяннаго камня изъ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпей Енисейскаго округа. «Записки Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества». 1887 г., ч. 23, стр. 269—284.

14. Г. Грендалъ. Питкаранта. Краткое описаніе Питкарантскаго мѣсторожденія, рудниковъ и заводовъ. С.-Петербургъ. 1896. (Составлено для Всероссійской Выставки въ Нижнемъ Новгородѣ въ 1896 г.).

15. А. П. Герасимовъ. Геологическія изслѣдованія въ Заяблонѣ. «Геологическія изслѣдованія по линіи Сибирской желѣзной дороги». 1897 г., вып. VI, стр. 74—77.

16. И. А. Корзухинъ. Объ оловянныхъ и другихъ мѣсторожденіяхъ по рѣкѣ Онону. «Извѣстія Общества Горныхъ Инженеровъ». 1899 г., № 4, стр. 1—35.

17. В. С. Реутовскій. Полезныя ископаемыя Сибири. Изданіе Горнаго Департамента. 1905 г., стр. 156—159.

18. O. Trüstedt. Die Erzlagerstätten von Pitkäranta am Ladoga-See. «Bulletin de la Commission Géologique de Finlande», № 19, 1907 г.

19. К. Кузнецовъ. Къ вопросу о благонадежности Боевскаго мѣсторожденія вольфрамита. «Уральскій Техникъ», 1907 г., № 2, стр. 25—32.

20. Н. Михѣевъ. Къ вопросу о Боевскомъ мѣсторожденіи вольфрамита. «Уральскій Техникъ». 1912 г., № 6, стр. 1—4.

21. Вяч. Яркоу. Новый взглядъ на происхождение Боевскаго мѣсторожденія вольфрамита въ Каменской дачѣ на Уралѣ. «Уральскій Техникъ». 1912 г., № 2, стр. 12—14.

22. Нерчинскій Округъ Вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества. Изданіе къ выставкѣ Приамурскаго края въ Хабаровскѣ въ ознаменованіе трехсотлѣтія царствованія Дома Романовыхъ въ 1913 году. Хабаровскъ. 1913, стр. 116—119.

23. П. П. Пилипенко. Минералогія Западнаго Алтая. «Извѣстія Императорскаго Томскаго Университета». 1915 г., книга LXII, стр. 603—606.

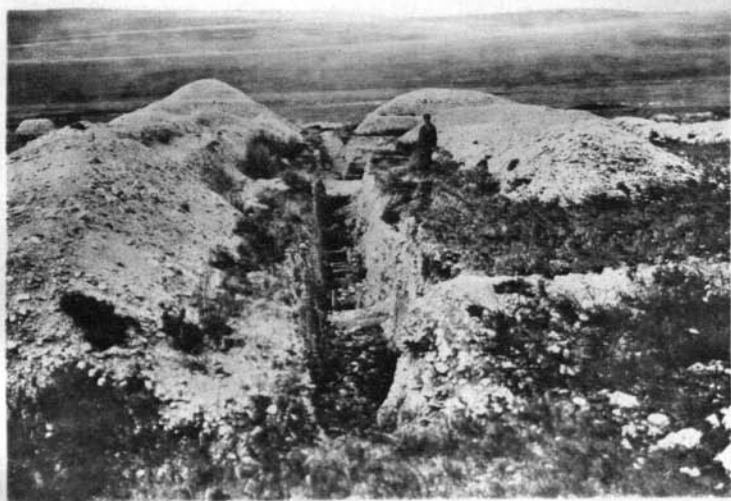
24. П. П. Сушинскій. Предварительный отчетъ о поѣздкѣ въ южное Забайкалье для изслѣдованія мѣсторожденій вольфрамита и цвѣтныхъ камней. «Труды Геологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ». 1915 г., т. IX, вып. 3.

Въ ближайшее время въ «Горномъ Журналѣ» будутъ опубликованы доклады, сдѣланные въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ о характерѣ, развѣдкахъ и использованіи Боевскаго, а также другихъ мѣсторожденій вольфрамита.





1. Вольфрамитовая гора. Хара-Норъ.



2. Траншея на Хара-Норъ.



1. Ферапонтова яма. Олданда.



2. Шерлова Гора.



1. Сел. Оловянный рудникъ.



2. Рудничная Гора. Видъ со Сланцевой.



1. Развѣдка оловяннаго рудника.



2. Боговъ утесъ (вост. часть).
Внизу гранитъ, наверху сланецъ.