

Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской
Академіи Наукъ. Томъ VI. 1912 года.

Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie
Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome VI. 1912.

Къ минералогіи острова Борнео.

(Доложено въ засѣданіи Физико-математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

I—IV.

Въ 1908 году авторомъ предпринята была, при любезномъ содѣйствіи Императорской Академіи Наукъ, поѣздка на острова Тропической Голландіи. Будучи нѣсколько и раньше знакомъ съ тропиками изъ своей поѣздки кругомъ юго-востока Азіи, авторъ избралъ цѣлью поѣздки острова Индо-Малайскаго архипелага: Суматру, Яву и особенно Борнео, отправившись въ это путешествіе въ качествѣ натуралиста, имѣя въ виду использовать его возможно разносторонне въ научномъ отношеніи.

Весьма соблазнительна была мысль проникнуть въ юго-восточное Борнео съ тѣмъ, чтобы пріобрѣсти тамъ матеріалъ для анализа тамошнихъ платиновыхъ рудъ и минераловъ осміево-рутеніевой группы, а также осмотрѣть и мѣста добычи таковыхъ. Помимо этихъ платиновыхъ матеріаловъ, имѣлось въ виду раздобыть матеріалъ для химическаго изслѣдованія тяжелыхъ минераловъ, сопровождающихъ золото и платину, въ ихъ россыпяхъ на полуостровѣ Tannah-Laoet'a. Какъ оказалось въ послѣдствіи, полученіе платины и минераловъ осміево-рутеніевой группы на мѣстѣ связано съ огромными затрудненіями по причинѣ почти совершеннаго отсутствія добычи ихъ на островѣ Борнео и, во всякомъ случаѣ, абсолютнаго отсутствія сколько нибудь систематической ихъ разра-

ботки, но автору, въ концѣ концовъ, удалось все таки приобрести нужное ему количество металла, хотя для этого потребовалось очень много времени и хлопотъ. Интересуясь, сравнительно мало изслѣдованной въ химическомъ отношеніи, платиной съ острова Борнео и, предпринимая поѣздку въ эту отдаленную, дикую и мало изученную страну тропическихъ владѣній Нидерландской Короны, авторъ имѣлъ главной задачей именно приобретение платины, совершенно не предполагая покупать золота, которое представляло для него интересъ второстепенный. На самомъ же дѣлѣ, очутившись на мѣстѣ, пришлось поступать почти діаметрально противоположно. Дѣло въ томъ, что на полуостровѣ Tanah-Laoet'ѣ правильно организованной добычи платины не существуетъ вовсе. Сама по себѣ платина попадаетъ въ небольшихъ количествахъ въ отдѣльныхъ пунктахъ, преимущественно по теченію рѣки Riam Kanap и въ наносахъ, залегающихъ на территоріи бывшей концессіи Goenoeng Lawak (между pp. Riam Kanap и Banjoe Irang), но добыча ея, если и не совершенно убыточна, то во всякомъ случаѣ столь мало прибыльна, что ею занимаются только на досугѣ и то преимущественно дѣти и подростки. На мѣстахъ добычи промывка идетъ только до получения черного шлиха, окончательная промывка котораго ведется уже туземцами дома. Такой платины во всякомъ случаѣ добывается чрезвычайно мало. Нѣсколько больше платины добывается попутно съ золотомъ и алмазами, промываемыми туземцами по теченію рѣкъ Riam Kiwa, Riam Kanap, Banjoe Irang, рѣчкамъ и ручьямъ, впадающимъ въ нихъ, а также въ сосѣднихъ аллювіальныхъ наносахъ и дилювіальныхъ отложенияхъ. Относительное количество золота и платины весьма непостоянно; въ огромномъ большинствѣ случаевъ золото спльно преобладаетъ, количество-же платины чаще всего не превышаетъ нѣсколькихъ процентовъ и лишь въ исключительныхъ случаяхъ достигаетъ до 20%.

Туземцы, довольно охотно занимающіеся въ свободное время промывкой алмазовъ и золота, не охотно ведутъ это дѣло тамъ, гдѣ золото сопровождается значительнымъ количествомъ платины

такъ какъ во первыхъ скупщики платятъ за такое золото сравнительно низкую цѣну, во вторыхъ же потому, что наличность значительнаго процента платины считается ими отрицательнымъ признакомъ присутствія въ данномъ мѣстѣ сколько нибудь крупнаго алмаза. Такимъ образомъ, чтобы имѣть возможность добыть себѣ необходимое количество платины, авторъ оказался вынужденнымъ покупать золото, имѣя въ виду впоследствии выдѣлить изъ него нужную ему платину. Хотя и было объявлено о покупкѣ платины и золота, содержащаго значительный процентъ первой, но пришлось покупать подчасъ и золото, не содержащее платины, въ расчетъ на то, что благодаря этому усилится предложеніе какъ платины, такъ и золота содержащаго послѣднюю. Предположеніе это вѣроятно оправдалось бы, если-бы у населенія былъ вообще запасъ добытой платины самой по себѣ или съ золотомъ, но дѣло въ томъ, что большая часть золота, добываемаго въ округѣ Мартароега разрабатывается болѣе или менѣе правильно на приискахъ — «рагіт»'ахъ, находящихся преимущественно уже въ гористыхъ мѣстностяхъ контролерства Pleiagi, но тамъ уже платина, за весьма немногими исключеніями, совершенно отсутствуетъ.

Изъ сказаннаго явствуетъ съ какими затрудненіями сопряжено приобрѣтеніе, даже на мѣстѣ, сколько нибудь значительнаго количества платины и минераловъ осміево-рутеніевой группы, однако такъ, либо иначе, но въ распоряженіи автора на ряду съ платиной, оказалось весьма значительное количество золота и такимъ образомъ само по себѣ напрашивалось расширеніе первоначальной программы — химическое изслѣдованіе золота.

Невольная задержка въ Сингапурѣ, позволила автору отправиться на полуостровъ Малакку и хотя поверхностно, но все таки ознакомиться съ этой интересной страной крайняго юго-востока Азіи.

Пребываніе на Явѣ посвящено было преимущественно осмотру тамошнихъ вулкановъ: Папандаяна, Клютъ, Арджуно, группы Гунунгъ—Тенгеръ, ботаническаго сада въ Бейтензоргѣ и планта-

цій Преангерскихъ Регенствъ. Изъ Сурабая явилась возможность побывать на островахъ Мадурѣ и Бали.

Обстоятельства сложились такимъ образомъ, что маршрутъ по Суматрѣ пришлось кореннымъ образомъ измѣнить: вмѣсто юго-восточнаго ея побережья, удалось побывать въ ея сѣверо-западной части, а также на островѣ Пула-Вей.

Какъ было замѣчено раньше, вездѣ собирался разнообразный научный матеріалъ: этнографическій, зоологическій и особенно петрографически—минералогическій. Въ результатъ получился довольно значительный въ количественномъ отношеніи матеріалъ, переданный по возвращеніи въ соотвѣтствующіе музеи Академіи Наукъ.

Будучи по спеціальности химикомъ-аналитикомъ, авторъ имѣлъ возможность взяться за научную обработку только небольшой части привезенныхъ имъ матеріаловъ—производства химического изслѣдованія лишь нѣкоторыхъ минераловъ.

Часть анализовъ, а именно: платиновыхъ рудъ, минераловъ осміево-рутеніевой группы, золота и тяжелыхъ минераловъ, сопровождающихъ ихъ въ розсыпяхъ Tanah-Laot'a, въ настоящее время уже закончена и является возможность подѣлиться съ интересующимися полученными результатами. Къ описанію послѣднихъ мы и перейдемъ.

Для бдльшаго удобства, замѣтка раздѣлена на четыре главы:

Глава I — платиновыя руды.

» II — минералы осміево-рутеніевой группы.

» III — золото и амальгама.

» IV — тяжелые минералы, сопровождающіе золото и платину.

ГЛАВА I.

Платиновые руды.

Всякій, кто имѣлъ случай работать надъ химическимъ изслѣдованіемъ «платиновыхъ рудъ» знаетъ, съ какими внѣшними затрудненіями сопряжена подготовительная работа по полученію достаточной величины навѣсокъ, обладающихъ въ тоже время и надлежащей однородностью. Высокіе удѣльные вѣса платиновыхъ металловъ не позволяютъ, для взаимнаго автоматическаго раздѣленія частицъ платиновой руды по удѣльному вѣсу, примѣнить такіе быстрые и удобные методы, какъ на примѣръ — тяжелыя жидкости, вынуждая аналитика на кропотливую и тяжелую работу — разборку матеріала подъ лупой, руководствуясь лишь различіемъ наружнаго вида отдѣльныхъ частицъ. Но и эта работа, благодаря большому взаимному сходству наружнаго вида отдѣльныхъ частицъ, завися въ значительной степени отъ индивидуальной особенности глаза изслѣдователя, не исполнѣ надежна.

Приходится долгое время изучать наружный видъ отдѣльныхъ частицъ платиновой руды (а также и золота), прежде нежели начать разборку вещества для полученія навѣсокъ для анализа. Почти никогда невозможно ограничиться одной разборкой — всегда ее приходится повторить еще одинъ или нѣсколько разъ съ цѣлью удалить всѣ сомнительныя частицы и получить навѣску возможно болѣе однороднаго вещества. При всемъ томъ однако, по причинѣ индивидуальныхъ особенностей глаза каждаго отдѣльнаго человѣка, два изслѣдователя, работающихъ съ однимъ и тѣмъ-же исходнымъ матеріаломъ, подобнымъ нашему, могутъ

получить результаты значительно разнящіяся между собой, по причинѣ почти неизбежной разницы въ степени однородности взятыхъ ими навѣсокъ для анализа.

Если къ только что сказанному прибавить величайшую трудность точнаго дозирования отдѣльныхъ металловъ платиновой группы и не меньшую затруднительность обнаруженія небольшихъ ихъ взаимныхъ примѣсей другъ къ другу, то станетъ яснымъ, что къ полученнымъ результатамъ, даже не взирая на близость общей суммы анализа къ 100%, слѣдуетъ относиться съ нѣкоторою осторожностью.

Къ той-же печальной необходимости приводитъ также и то обстоятельство, что зачастую величина навѣсокъ выходитъ не достаточной не только для контрольныхъ реакцій, но даже не позволяетъ ручаться за практическую точность самихъ отдѣлений. Та же причина не допускаетъ поручиться за безусловную точность опредѣленія нѣкоторыхъ удѣльныхъ вѣсовъ, такъ какъ пикнометрической методъ, даже при наличіи самой безукоризненной техники, даетъ безусловно точные результаты лишь при объемахъ не меньшихъ извѣстнаго предѣла, каковой при малыхъ навѣскахъ вещества большаго удѣльнаго вѣса, очень легко переступить.

Программа изслѣдованія платины съ острова Борнео, намѣченная авторомъ еще въ 1907 году до поѣздки въ Тропическую Голландію, по возвращеніи его оттуда была значительно расширена благодаря тому, что ему удалось приобрести гораздо больше драгоценныхъ металловъ¹⁾, нежели онъ могъ предположить, купивши ихъ частью лично на мѣстахъ добычи, частью-же приобрести изъ первыхъ же рукъ, благодаря благосклонному, дѣятельному и вполне безкорыстному содѣйствію одного германскаго негодіанта — Carl von Boehmer'-а, коему авторъ считаетъ пріятнымъ долгомъ выразить свою глубокую признательность за оказанную помощь.

1) То есть золота и платины.

Необходимыя для анализовъ навѣски, были получены путемъ разборки сыраго матеріала вооруженнымъ глазомъ, руководствуясь разницей наружнаго вида отдѣльныхъ частицъ и ихъ цвѣта.

По своему наружному виду платиновыя руды, находимыя на островѣ Борнео, значительно разнятся отъ уральскихъ: онѣ въ главной массѣ представляютъ сильно истертыя мелкія чешуйки, среди которыхъ изрѣдка попадаются зерна, округленныя частицы, пластинки и весьма рѣдко кристаллики и кусочки сталактитовой формы. Блескъ металлическій, цвѣтъ бѣлый, но тотъ и другой въ отдѣльныхъ частицахъ довольно значительно разнятся въ зависимости, главнымъ образомъ, отъ формы частицъ. Эта то разница въ оттѣнкахъ и блескѣ дала автору возможность выдѣлить изъ платиновой руды навѣски VIII, IX и X.

Платина на полуостровѣ Тапап-Лаоет'ѣ всегда сопровождается золотомъ и осмистымъ иридіемъ, причемъ первое въ большинствѣ случаевъ находится въ сильно преобладающемъ количествѣ. Пропорція эта однако далеко не постоянна и чаще заключается въ предѣлахъ 1:5 до 1:20. Рѣдко попадаются частицы, состоящія изъ сросшихся вмѣстѣ золота и платины—это по большей части чешуйки, одна сторона которыхъ имѣетъ цвѣтъ золота, а другая — платины.

Не вдаваясь въ детали химической части изслѣдованія, можно лишь замѣтить, что для возможно большей сравнимости результатовъ, анализы всѣхъ платиновыхъ рудъ выполнены были по способу Deville-Stass'a, а осмистаго иридія — по методу Leidié и Quenessen.

Въ результатѣ получены нижеслѣдующія данныя:

Названія составныхъ частей.	Категоріи и номера образцовъ.									
	А.						Б.			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Платина. Pt . . .	72.12	71.26	76.07	74.92	77.08	72.86	70.75	72.91	75.28	58.30
Иридій. Ir . . .	3.06	5.11	3.78	4.17	3.52	3.86	4.47	7.23	9.36	28.87
Палладій. Pd . .	0.23	0.31	0.44	0.35	0.39	0.47	0.82	1.00	0.87	0.50
Родій. Rh . . .	0.62	0.47	0.39	0.44	0.35	0.32	0.21	0.96	0.82	3.86
Осмій. Os . . .	Изъ раз- ности (1.25)	Не опре- дѣля- лись	Слѣ- ды	0.14	0.05	Слѣ- ды	Не опре- дѣля- лись	0.94	0.59	1.78
Рутеній. Ru . . .								0.09	0.57	0.11
Желѣзо. Fe . . .	9.71	10.32	8.92	9.36	9.58	10.27	20.89	10.48	10.83	4.19
Мѣдь. Cu	0.42	0.38	0.59	0.22	0.51	0.48	1.48	1.19	0.51	1.19
Золото. Au . . .	3.53	1.37	0.04	—	Слѣды	—	—	3.70	—	—
Серебро. Ag . . .	0.17	—	0.27	Слѣды	—	Слѣды	—	0.10	—	—
Осмистый иридій	8.89	9.36	8.09	8.67	7.02	10.07	0.07 ¹⁾	0.18	—	—
Сумма въ %/о . .	100.00	98.64	98.81	98.60	98.68 ²⁾	98.72	98.69	98.78	98.83	98.80
Удѣльный вѣсъ .	16.74	16.71	16.77	16.752	16.80	16.68	14.15	19.33	21.61	22.12
Общее количе- ство платино- выхъ металловъ (не считая осми- стаго иридія) въ %/о	77.28	77.31	80.90	80.35	81.57	77.90	76.25	83.13	87.49	93.42

1) Черный кристаллическій магнитный остатокъ.
2) Также слѣды Hg.

Категорія Б. Для анали- зовъ и образ- повъ.	VII	VIII	IX	X
Наружный видъ.	Чешуйки.	Преимуще- ственно че- шуйки.	Зерна окру- гленной формы, напоминающія самородки.	Зерна, напоми- нающія спек- шіяся массы.
Цвѣтъ.	Бѣлый, съ не- большимъ от- тѣнкомъ.	Оловянно- бѣлый.	Оловянно-бѣ- лый.	Почти бѣлаго цвѣта, съ едва замѣтнымъ, синеватымъ оттѣнкомъ.
Блескъ.	Мало блестя- щія.	Мало блестя- щія.	Мало блестя- щія.	Сильно блестя- щія.
Ковкость.	Очень ковки.	Ковки.	Ковки.	Мало ковки.
Изломъ.	Крючко- ватый.	Крючковатый, мѣстами склоняющіяся къ ракови- стому.	Тоже.	Зернисто-кри- сталлическій.
Удѣльный вѣсъ.	14.15	19.3	21.61	22.12
Нѣкоторыя физическія свойства.	Магнитны.	—	Твердость 4—5.	Твердость 5—6.

Всѣ руды, результаты анализа коихъ помѣщены въ этихъ та-
блицахъ, происходятъ изъ Assistant-Resident'ства Martapoera: съ
территоріи бывшей концессіи Goenoeng Lawak, (особенно изъ ок-
рестностей деревни Тямпрака), изъ разныхъ мѣстъ, расположен-
ныхъ по теченію рѣкъ Riam Kiwa и Riam Kanap, изъ разныхъ
мѣстъ рѣчки Banjoe Irang, изъ аллювіальныхъ отложеній и дил-
лювіальныхъ наносовъ контролерствъ Batti-Batti и Pleiari, а
также нѣкоторыхъ приисковъ («parit'овъ»), расположенныхъ
восточнѣе большой дороги изъ Martapoera въ Pleiari по оконеч-
ностямъ горъ Meratoes, заполняющихъ собою южную оконечность
полуострова Tanah-Laoet'a.

Материаломъ для анализовъ №№ I—VI включительно (группа А) служили платиновые руды, тщательно отобранныя при помощи луны отъ частицъ золота и минеральныхъ примѣсей, а также изъ которыхъ, при помощи сильнаго электромагнита, извлечены были всѣ магнитныя частицы. Передъ взятіемъ навѣсокъ, отобранныя руды долгое время кипятились съ крѣпкой соляной кислотой, смѣняя ее до полнаго обезцвѣчиванія таковой. Въ кислотной вытяжкѣ всегда можно было найти Fe и слѣды Cu.

Въ виду того, что послѣ операціи обработки руды соляной кислотой, многія частички ея измѣняли нѣсколько свой цвѣтъ, обыкновенно являлась потребность въ удаленіи такихъ частицъ путемъ новой разборки.

Полученные авторомъ результаты анализовъ, довольно удовлетворительно сходились съ данными предыдущихъ изслѣдователей, работавшихъ съ этими-же рудами: Bleekrode, Вѣскинг и др., причемъ наибольшія разницы падали преимущественно на долю содержанія осмистаго прудія.

Несмотря на то, что присутствіе платины на островѣ Борнео было констатировано уже давно, однако опубликованныхъ анализовъ ея имѣется сравнительно весьма мало, притомъ большинство изъ нихъ относится къ пятидесятымъ годамъ прошлаго столѣтія.

Такъ напримѣръ Bleekrode¹⁾ опубликовалъ анализы платины изъ Goenoeng Lawak (a, b, e, f, g)²⁾, а также изъ Pleiari (d), Maier произвелъ анализъ «очищеннаго песка изъ Мартапуры» (h), Fritsche (анализъ i)—платиновой руды изъ Тѣмпрака (Goenoeng Lawak) и пр.

1) Pogg. Annal. 1858, 103, 656 и 1859, 107, 189.

2) См. таблицу.

Tjampaka.		Marta-poera.	Goenoeng Lawak.		Pleiar.	Goenoeng Lawak.		Откуда происходит образецъ.
Fritsche ⁵⁾ .	Maier ⁴⁾ .		Bleekrode ³⁾ .			Bleekrode ¹⁾ .		Авторъ анализа.
i)	h)		g)	f)	e)	a)	b)	ММ анализовъ.
72.69	72.63	75.03	71.21	65.22	70.21	71.87	75.71	Платина. Pt.
ст. Rh 15.9	11.41	3.22	9.23	1.53	6.13	7.92	0.66	Иридій. Ir.
4.09	0.20	—	—	—	1.44	1.28	11.05	Палладій. Pd.
ст. Ir	0.85	—	—	—	0.50		—	Родій. Rh.
—	не от- рѣж- данъ.	—	—	—	1.15	0.48	0.30	Осмій. Os.
5.45	5.71	—	—	—	6.93	5.87	12.88	Желѣзо. Fe.
0.48	0.62	—	—	—	0.84	0.43	0.13	Мѣдь. Cu.
—	—	1.33	0.90	4.62	3.97	—	0.20	Золото. Au.
—	—	—	—	—	—	0.66	—	Ртуть. Hg.
—	6.92	10.15	8.13	9.61	8.33	8.43	3.80	Осмистый иридій.
—	испаре- ннъ и пр- 0.30	—	—	—	—	2.24	—	Прочія примѣси.
—	—	—	—	—	въ томъ числѣ. 1.130% Fe ₂ O ₃	—	—	Примѣзанія.
98.69	96.64	—	—	—	100	100	100	Общая сумма ана- лиза въ %/о.
92.680/о	85.090/о	78.250/о	80.440/о	63.750/о	79.430/о	86.760/о	81.550/о	Общее количество пла- тиновыхъ металловъ не считая осмистаго иридія.

- 1) Journal für prakt. Chemie 1859, LXVII, 384; Pogg. Annal. 1859 107, 189.
2) Annalen der Chemie und Pharmacie 1855, XLVI, 248.
3) Journal für prakt. Chemie 1858, LXXIV, 361.
4) Roschwitz, Borneo, стр. 410.
5) —

Удѣльный вѣсъ платиновой руды¹⁾ опредѣленъ былъ равнымъ 16.68.

По Hogner'у въ платиновой рудѣ съ острова Борнео заключается отъ 68,5% до 73% платины, по изслѣдованіямъ-же Bleekrode, произведеннымъ въ концѣ сороковыхъ годовъ минувшаго столѣтія въ ней отъ 57,13% до 72,06% платины и отъ 0.53% до 9.75% золота. По Posewitz'у платиновыя руды съ острова Борнео заключаютъ въ себѣ:

	отъ 57.13%	до 82.60%	Pt
»	0	»	9.73 Au
»	5.45	»	10.67 Fe
»	0.13	»	0.73 Cu
»	4.76	»	20.07 остатка, нераствори-

мага въ царской водѣ (осмистый иридій и пр.).

Изъ сравненія полученныхъ авторомъ результатовъ съ данными предыдущихъ изслѣдователей видно, что какъ въ отношеніи удѣльнаго вѣса руды, такъ и общаго содержанія платиновыхъ металловъ (за исключеніемъ осмистаго иридія), они сходятся между собою довольно удовлетворительно.

Анализы №№ VII—X включительно (категорія Б.), относятся къ отдѣльнымъ частямъ платиновыхъ рудъ. Не считая анализъ № VII, приуроченный къ части платиновой руды, извлеченной изъ общей массы сильнымъ магнитомъ и оказавшейся ферроплатиной, основаніемъ выдѣленій навѣсокъ для анализова №№ VIII, IX, X, какъ то уже было замѣчено раньше, послужила разница наружнаго вида отдѣльныхъ частицъ платиновой руды, то есть различіе формы, блеска и цвѣта.

Ферроплатина (анализъ № VII), по наружному своему виду мало отличалась отъ остальной массы платиновой руды, имѣя видъ чешуекъ бѣлаго цвѣта съ нѣсколько болѣе сѣрымъ оттѣнкомъ, нежели остальная масса чешуекъ платины, не обладавшихъ

1) Posewitz. Borneo.

своимъ магнитности. Такимъ образомъ въ отношеніи своего цвѣта, изслѣдованная авторомъ ферроплатина рѣзко отличалась отъ обыкновенной α и β ферроплатины ¹⁾ характеризующейся своей темно-сѣрой, или во всякомъ случаѣ темной, окраской.

Частицы этой магнитной части платиновой руды обладали свойствомъ ковкости въ весьма высокой степени и, подъ увеличительнымъ стекломъ, обнаруживали типичный крючковатый изломъ. До очистки этой части при помощи кипяченія съ соляной кислотой, на поверхности нѣкоторыхъ частицъ замѣчались окислы желѣза, другія имѣли какъ-бы желтоватую набѣжалость, послѣ же кипяченія съ крѣпкой соляной кислотой, всѣ частицы магнитной платины приняли одинаковый цвѣтъ. Отобранная магнитомъ ферроплатина состояла исключительно изъ чешуекъ. Ни зеренъ, ни пластинокъ въ ней не наблюдалось вовсе. Впрочемъ это замѣчаніе не относится къ небольшому количеству осмистаго иридія, нѣкоторыя частицы котораго, обладавшія повидимому магнитными свойствами ²⁾, рѣзко отличались по формѣ и цвѣту отъ общей массы ферроплатины.

Удѣльный вѣсъ этой части платиновой руды (14.15) оказался значительно болѣе низкимъ, нежели для остальной платины, но близкимъ къ типичному для ферроплатины.

Обращаясь къ таблицы стр. 211 сочиненія В. И. Вернадскаго—Опытъ Описательной Минералогіи, мы видимъ, что наша магнитная платина ближе всего подходитъ къ α ферроплатинѣ, отличаясь отъ нея нѣсколько меньшимъ содержаніемъ платины и значительно бѣльшимъ содержаніемъ иридія и палладія. По количеству желѣза она почти на 1% превосходитъ, даваемый имъ максимумъ.

Нельзя сказать, чтобы анализъ магнитной платины, произведенный авторомъ, удовлетворительно согласовался съ таковымъ—

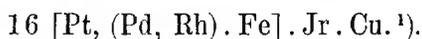
1) В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, I, Спб. 1908 стр. 211 и 212.

2) При дѣйствіи сильнаго электромагнита на золотой песокъ, въ числѣ извлекаемыхъ имъ частицъ, попадались частицы золота, обладавшія магнитными свойствами.

же, выполненнымъ Bleekrode въ пятидесятихъ годахъ минувшаго столѣтїя.

Результаты анализа, произведеннаго авторомъ, даютъ нѣкоторое основаніе предположить, что въ изслѣдованномъ образцѣ ферроплатины желѣзо находится въ равныхъ паевыхъ количествахъ съ платиной, отчасти замѣщенной другими платиновыми металлами (Pd и Rh). Въ составъ этого природнаго сплава входятъ также придій и мѣдь въ количествахъ вѣроятно также не совсѣмъ произвольныхъ.

Вычисляя паевыя отношенія полученныхъ составныхъ частей нашей ферроплатины, мы придемъ къ заключенію, что таковая до нѣкоторой степени соответствуетъ формулѣ



Мы безъ сомнѣнія далеки отъ мысли дѣлать какія либо обобщенія, въ смыслѣ примѣненія послѣдней формулы къ желѣзистой платинѣ вообще, но совпаденіе это, если оно даже и случайное, настолько однако любопытно, что авторъ не могъ преодолѣть соблазна указать на него.

При разборкѣ образца № III подъ лупой, обращено было вниманіе на то, что въ платиновой рудѣ можно было замѣтить небольшое количество частичекъ, выдѣлявшихся среди общаго сѣровато-бѣлаго фона преобладающей массы чешуекъ платины, своимъ оловянно-бѣлымъ цвѣтомъ. По большей части это были также чешуйки ²⁾. Изъ нихъ набрана была навѣска для анализа № VIII.

1) При вычисленіи формулъ приняты нижеслѣдующіе атомные вѣса:

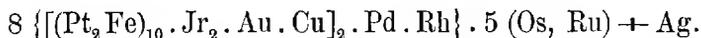
Pt =	194.8
Ir =	193.0
Fe =	56.0
Au =	197.2
Cu =	63.6
Pd =	106.5
Rh =	103.0
Os =	191.9
Ru =	101.7
Ag =	107.93.

2) Оказалось, что въ этомъ-же образцѣ часть осмистаго придія имѣла

Послѣ обработки отобранной части соляной кислотой, удалены были при помощи вторичной разборки всѣ частицы, измѣнившія послѣ этой операціи свой цвѣтъ.

Отобранныя для анализа чешуйки обладали значительной ковкостью, но въ этомъ отношеніи уступали ферроплатинѣ № VII, изломъ имѣли, хотя и крючковатый, но не типичный, склоняющійся мѣстами какъ будто къ раковистому. Удѣльный вѣсъ опредѣленъ былъ значительно болѣе высокимъ, нежели для главной массы чешуекъ руды, а именно онъ оказался равнымъ 19,325.

Вычисленіе паевыхъ отношеній полученныхъ составныхъ частей, заставляетъ заключить будто-бы изслѣдованная разновидность платиновой руды нѣсколько соотвѣтствуетъ формулѣ:



Сложность формулы, въ связи съ возможнымъ фактомъ не полной однородности матеріала, не позволяетъ придавать этому выраженію серьезнаго значенія, но все таки любопытно, что въ отношеніи эквивалентныхъ количествъ отдѣльныхъ составныхъ частей, видна нѣкоторая, и притомъ довольно простая, зависимость. Не считая осмія и рутенія, эквивалентныя количества остальныхъ платиновыхъ металловъ, золота и мѣди, приблизительно кратны восьми.

Случайность ли это, или-же въ природѣ дѣйствительно существуютъ опредѣленные сплавы платиновыхъ металловъ съ желѣзомъ и золотомъ, а также мѣдью въ такихъ пропорціяхъ, конечно изъ данныхъ одного лишь анализа, рѣшить нельзя.

Обращаясь къ таблицѣ, помѣщенной на стр. 211 сочиненія

цвѣтъ весьма близкій къ оловянно-бѣлому и была даже по ошибкѣ отобрана вмѣстѣ съ чешуйками того-же цвѣта. Конечно при болѣе внимательномъ разсматриваніи частичекъ осмистаго иридія оловянно-бѣлаго цвѣта, видна была, по отсутствію на нихъ слѣдовъ истиранія и кристаллическому строенію частицъ, принадлежность ихъ къ совершенно иному веществу и обнаружилась ошибочность производства сортировки матеріала, руководствуясь единственно цвѣтомъ частицъ. Впрочемъ это обстоятельство не оказало вліянія на результаты анализа.

В. И. Вернадскаго — Опытъ Описательной Минералогіи, увидимъ, что по своему химическому составу образецъ № VIII болѣе всего подходитъ къ α Поликсену, въ тоже время существенно отличаясь отъ него количествомъ придія, болѣе нежели вдвое превосходя, даваемый В. И. Вернадскимъ, для этой разновидности, максимумъ.

Изъ зернистыхъ матеріаловъ, выдѣленныхъ изъ образцовъ №№ II и IV платиновыхъ рудъ, отобраны были особо частицы, отличавшіяся отъ прочей массы своимъ цвѣтомъ. Послѣднія въ свою очередь были разобраны на двѣ отдѣльныя части, доставившія такимъ образомъ матеріалъ для анализовъ №№ IX и X.

Результаты перваго изъ этихъ двухъ анализовъ относятся къ зернамъ округленной формы, сравнительно мало блестящимъ и обладавшимъ оловянно бѣлымъ цвѣтомъ, данныя-же анализа № X принадлежатъ зернамъ почти бѣлаго цвѣта¹⁾, обладавшимъ сильнымъ блескомъ.

Изломъ оловянно бѣлыхъ зеренъ напоминалъ таковой же частицъ образца № VIII, что-же касается сильно блестящихъ зеренъ № X, то они обнаруживали зернисто-кристаллическій изломъ, отличаясь въ тоже время отъ № IX гораздо меньшей ковкостью: кусочекъ, нѣсколько сплюснвшійся подъ ударомъ молотка, затѣмъ начиналъ ломаться и распадался на части.

Зерна оловянно-бѣлаго цвѣта царапали флюоритъ, не оставляли никакого слѣда на апатитѣ, поэтому ихъ твердость должна быть опредѣлена между 4 и 5, блестящіе-же кусочки бѣлаго цвѣта (№ X), обладали значительно болѣею твердостью, царапая апатитъ, но не оставляя слѣда на ортоклазѣ. Такимъ образомъ ихъ твердость ихъ должно быть опредѣлена между 5 и 6.

Подъ увеличительнымъ стекломъ, помимо цвѣта, ясно была видна разница зеренъ и по формѣ: частицы оловянно-бѣлаго

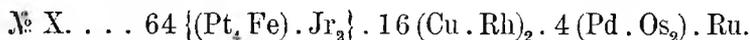
1) Зерна эти, казавшіяся во время разборки руды на черной бумагѣ, совершенно бѣлыми, будучи разсматриваемы на бѣлой глянцевой бумагѣ, оказались обладающими оттѣнкомъ, нѣсколько напоминающимъ металлическій алюминій.

цвѣта нѣсколько напоминали по наружному виду большой самородок платины вѣсомъ въ $20\frac{1}{2}$ фунтовъ, найденный по р. Ису; сильно блестящія-же зерна бѣлаго цвѣта имѣли видъ, напоминающій спекшіяся губчатая массы на подобіе самородковъ, попадающихся на Авроринскомъ приискѣ ¹⁾. Въ количественномъ отношеніи зерна оловянно-бѣлаго цвѣта сильно преобладали и дали еще удовлетворительную навѣску, навѣска-же сильно блестящихъ не могла быть признана даже достаточной.

Удѣльнымъ вѣсомъ своимъ обѣ категоріи зеренъ также замѣтно разнились между собой: оловянно-бѣлыя имѣли удѣльный вѣсъ равный 21,610, тогда какъ эта физическая постоянная для блестящихъ зеренъ опредѣлилась равной 22,718.

Почти абсолютная нерастворимость зеренъ навѣски № X въ парской водкѣ, сперва заставила заподозрить принадлежность ихъ осмистому иридію, но ошибочность подобнаго предположенія обнаружилась на первыхъ же порахъ производства анализа.

Вычисляя паевыя отношенія, полученныхъ аналитически, составныхъ частей навѣсокъ №№ IX и X, мы придемъ къ заключенію, что изслѣдованные матеріалы приблизительно соответствуютъ формуламъ:

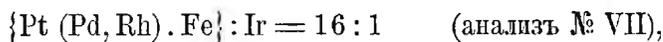


Сложность и этихъ формулъ не позволяетъ придать имъ серьезное значеніе и говорить за то, что несмотря на самую тщательную выборку матеріала для навѣсокъ, руководствуясь наружнымъ видомъ зеренъ, мы все таки вѣроятно не получили матеріала безукоризненной однородности. Что, однако, внѣ всякаго сомнѣнія, такъ это то, что оба послѣдніе анализы № IX и X относятся къ той части платиновыхъ рудъ (№№ II и IV), въ которой иридій играетъ выдающуюся роль, то есть къ частямъ по меньшей мѣрѣ

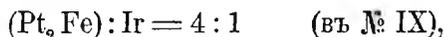
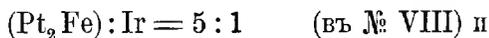
1) Рисунки этихъ самородковъ помѣщены у В. И. Вернадскаго въ сочиненіи Опытъ Описателей Минералогіи, на стр. 214 и 216.

богатымъ придиистой платиной, если только не къ болѣе или менѣе чистымъ разновидностямъ послѣдней. Платиновыя руды Тапап-Лаоет'а вообще богаты придіемъ и въ этомъ отношеніи не могутъ, повидимому, запятъ вполне опредѣленнаго мѣста въ таблицѣ В. И. Вернадскаго, о которой сказано уже выше; но содержаніе придія въ образцахъ №№ IX и X, особенно въ послѣднемъ, уже выходятъ изъ рамокъ обычнаго и для этихъ рудъ явленія. Результаты анализа № X получились настолько близкими къ даннымъ стараго анализа придиистой платины, произведеннаго Svanberg'омъ (особенно въ отношеніи содержанія Pt, Ir, Fe и Pd), что можно прямо-таки утверждать, что въ обоихъ случаяхъ анализировалась одна и таже разновидность придиистой платины, болѣе или менѣе опредѣленнаго химическаго состава.

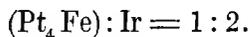
Если принять за исходную точку фактъ достаточной однородности матеріаловъ навѣсокъ №№ VII—X включительно, то формулы, относящіяся къ этимъ анализамъ допускаютъ, съ нѣкоторою долей вѣроятности, возможность существованія опредѣленныхъ природныхъ сплавовъ платины съ желѣзомъ, а именно типовъ $(Pt Fe)$; $(Pt_2 Fe)$ и $(Pt_4 Fe)$, причемъ эти группы, быть можетъ, связываются съ придіемъ тоже въ болѣе или менѣе опредѣленныхъ пайныхъ отношеніяхъ. Дѣйствительно въ нашей ферроплатинѣ мы имѣемъ, что



въ анализахъ-же №№ VIII и IX наблюдаются соотвѣтственно нѣсколько пныя пропорціи:



наконецъ въ № X, мы имѣемъ



Что касается мѣди и родія, то по всей вѣроятности эти металлы также не составляютъ случайныхъ примѣсей, по крайней

мѣръ нѣкоторыхъ частей, платиновой руды, а входятъ въ ихъ составъ въ отношеніяхъ не совсѣмъ произвольныхъ.

Заслуживаетъ вниманія простота чиселъ, выражающихъ паевыя отношенія отдѣльныхъ составныхъ частей навѣски № X, представляющихъ почти правильную прогрессію:



Нельзя здѣсь также не указать на значительную (до $1\frac{1}{2}\%$) и притомъ довольно постоянную потерю во всѣхъ анализахъ; едва ли таковая можетъ быть отнесена за счетъ осмія и рутенія, которыхъ въ изслѣдованныхъ образцахъ было очень мало. Является ли она слѣдствіемъ несовершенства принятыхъ методовъ дозирования платиновыхъ металловъ, либо вызвана иными причинами ¹⁾ — сказать трудно.

ГЛАВА II.

Минералы осміево-рутеніевой группы.

(Осмистый иридій).

Какъ и всюду, платина на островѣ Борнео сопровождается минералами осміево-рутеніевой группы, обыкновенно называемыми сборнымъ именемъ «осмистаго иридія».

Всякій, кому приходилось имѣть дѣло съ платиновыми рудами, знаетъ до какой степени условно это общее названіе «осмистый иридій»; имъ не только обозначаютъ минералы, разныяіся по своему наружному виду, но и рѣзко отличающіеся другъ отъ друга химическимъ своимъ составомъ. По причинѣ трудной доступности исходнаго матеріала большинству изслѣдователей вслѣдствіе его дороговизны и громадныхъ техническихъ трудно-

1) Не такъ давно въ литературѣ вновь высказано было предположеніе о существованіи еще одного металла, принадлежащаго къ группѣ платины. Этому гипотетическому элементу предположено было даже присвоить названіе канадія.

стей, сопряженныхъ съ анализомъ минераловъ осміево-рутеніевой группы, наше знакомство съ осмістымъ придіемъ крайне недостаточно; химическія изслѣдованія этой интересной группы, производившіяся до сего времени, были лишены системы и всѣ опубликованные анализы относятся исключительно къ небольшому ассортименту отобранныхъ изъ него частицъ, болѣе или менѣе идентичныхъ по своему наружному виду. До сихъ поръ еще не было никѣмъ разсортировано на цѣло сколько нибудь значительное количество осмістаго придія съ цѣлью производства ряда анализовъ, могущихъ дать полный перечень отдѣльныхъ минераловъ изъ которыхъ состоитъ этотъ сборный минераль.

В. И. Вернадскій въ своемъ сочиненіи «Опытъ Описательной Минералогіи», (стр. 249) говоритъ: «по всей видимости мы здѣсь имѣемъ 6—8 различныхъ тѣлъ, очень сильно различающихся по своему химическому составу»... Во всякомъ случаѣ это весьма скромный минимумъ и намъ кажется, что цифра этого минимума должна быть по меньшей мѣрѣ удвоена.

Правда, имѣя въ своемъ распоряженіи лишь сравнительно небольшое количество исходнаго матеріала и автору возможно было произвести анализы только частицъ, найденныхъ лишь въ количествахъ, могущихъ дать сколько нибудь удовлетворительной величины навѣски, но кромѣ послѣднихъ изъ осмістаго придія отобрано еще свыше десятка другихъ категорій частицъ, сильно разнящихся между собою, какъ по наружному виду, такъ и нѣкоторыми своими физическими свойствами, но химическое изслѣдованіе которыхъ могло быть произведено лишь въ самыхъ общихъ чертахъ въ виду совершенной недостаточности навѣсокъ. При всемъ томъ, однако, авторъ также не можетъ похвалиться производствомъ полной разборки осмістаго придія: осталось еще нѣкоторое количество вещества, изъ котораго, при бѣльшемъ количествѣ исходнаго матеріала, явилась бы возможность выдѣлить, по меньшей мѣрѣ, нѣсколько новыхъ навѣсокъ.

Сравнительно незначительная величина частицъ главной массы осмістаго придія съ острова Борнео составляетъ одну изъ при-

чинъ огромной трудности выдѣленія изъ него навѣсокъ для отдѣльныхъ анализовъ, которыя всѣ пришлось набирать вооруженнымъ глазомъ, причемъ обыкновенная луна въ большинствѣ случаевъ оказывалась недостаточно сильной и каковая работа поэтому потребовала затраты невѣроятнаго количества времени и такового же напряженія зрѣнія.

Свѣтлыя зерна неправильной формы стально-сѣраго цвѣта съ слегка синеватымъ оттѣнкомъ, обладавшія сильнымъ металлическимъ блескомъ, были выдѣлены въ категорию № XVII. Онѣ обнаруживали хрупкость и мелкозернистый изломъ, спайности въ нихъ замѣчено не было. Передъ П. Т. не измѣнялись и запаха осмія не распространяли. Удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 19,02.

Такого же цвѣта, частицы, имѣвшія видъ небольшихъ самородковъ, выдѣлены были въ категорию № XVIII. Удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 20,22. Твердость, какъ зеренъ, такъ и самородковъ была около 7, причемъ зерна были нѣсколько тверже, но вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе хрупкими. Отношеніи къ П. Т. было одинаково съ частицами категориіи № XVII.

Пластинки, обладавшія синевато-бѣлымъ цвѣтомъ и очень блестящія съ ясно выраженной спайностью, выдѣлены были въ отдѣльную навѣску № XIX, удѣльный вѣсъ которой оказался равнымъ 18,96. Твердость онѣ имѣли большую 7, превосходя въ этомъ отношеніи частицы предыдущихъ двухъ категорій. Изломъ имѣли раковистый и обладали значительной хрупкостью. Передъ П. Т. становились сѣровато-черными, распространяя довольно сильный запахъ осмія.

Сходныя съ предыдущими, сильно блестящія пластинки желѣзно-чернаго цвѣта, удѣльнаго вѣса 20,93, твердостью одинаковыя съ предыдущими, доставили матеріалъ для навѣски анализа № XX. Хрупкостью своей онѣ не уступали предыдущимъ и обладали весьма сильно развитымъ свойствомъ спайности; изломъ имѣли раковистый. Передъ П. Т. совершенно не измѣнялись и запаха осміевой кислоты не распространяли.

Частицы, въ видѣ зеренъ темнаго стальнаго сѣраго цвѣта, обладавшія сравнительно съ предыдущими гораздо болѣе слабымъ блескомъ, были выдѣлены въ особую навѣску № XXI, оказавшуюся въ отношеніи удѣльнаго вѣса превосходящей всѣ остальные категоріи: таковой былъ опредѣленъ для нихъ равнымъ 21.16. По твердости, часть эта уступала двумъ предыдущимъ, хотя также оказалась близкой къ 7. Минераль обладатель ясно выраженной спайностью, хрупкостью и раковистымъ изломомъ. Передъ П. Т. частицы значительно темнѣли, принимая сѣровато-черный цвѣтъ и распространяя сильный запахъ осмія.

Однако, кромѣ частицъ только-что упомянутыхъ пяти категорій, давшихъ сколько нибудь удовлетворительной величины навѣски, удалось выдѣлить еще нѣсколько сортовъ частицъ, давшихъ возможность все таки ознакомиться съ нѣкоторыми ихъ физическими свойствами и даже, въ грубыхъ чертахъ, съ ихъ химической природой ¹⁾.

Эти добавочныя категоріи были слѣдующія:

а) Пластинки съ острыми ребрами, почти чисто-бѣлаго цвѣта, съ сильнымъ блескомъ, нѣсколько хрупкія, оставившія слѣдъ на кварцѣ, но не чертившія топаза. Спаиности въ нихъ замѣчено не было; удѣльный вѣсъ ихъ опредѣленъ былъ равнымъ 21.67. Передъ П. Т. не измѣняли своего наружнаго вида и запаха осмія при прокаливаніи не распространяли. Изломъ онѣ имѣли бархатистый мелко-кристаллическій, сходный съ изломомъ стали, но цвѣтомъ значительной бѣлѣе ея.

б) Зерна почти совсѣмъ бѣлаго цвѣта съ весьма сильнымъ блескомъ, какъ-бы полированныхъ, нѣсколько ковкія со свѣтлосѣрымъ, весьма мелко-зернистымъ изломомъ. Онѣ вполне ясно оставляли слѣдъ на ортоклазѣ, но не чертили кварца. Удѣльный

1) Здѣсь необходимо замѣтить, что по причинѣ малаго количества вещества въ послѣдующихъ категоріяхъ отъ *a* до *j* включительно, къ числамъ, выражающимъ удѣльный вѣсъ, слѣдуетъ относиться съ нѣкоторою осторожностью; особенно это относится къ частицамъ категорій *g*, *h*, *i* и *j*, количество которыхъ было совершенно недостаточно для надежныхъ опредѣленій этой физической постоянной.

вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 21.08, отношеніе-же къ П. Т. совершенно то же, что и пластинокъ *a*.

с) Хрупкіе угловатые осколки пластинокъ или табличекъ съ ясно выраженной спайностью и раковистымъ изломомъ. Цвѣтъ ихъ сѣро-стальной, блескъ металлическій, но не особенно интенсивный; по твердости они превосходили зерна *b*, оставляя едва замѣтный слѣдъ на кварцѣ; удѣльнымъ своимъ вѣсомъ угловатые обломки значительно уступали предъидущимъ. Эта физическая постоянная для нихъ опредѣлена было равной 20.36. Передъ П. Т. нѣсколько темнѣли, распространяя довольно слабый запахъ осміевой кислоты.

д) Очень блестяція зерна, цвѣтомъ напоминающія полированный цинкъ, обладающія значительною хрупкостью и раковистымъ изломомъ. Зерна эти съ трудомъ оставляли небольшой слѣдъ на ортоклазѣ и по удѣльному своему вѣсу равному 17.28 сильно уступали вѣсѣмъ предъидущимъ. Передъ П. Т. распространяли сильный запахъ осмія и, не измѣняясь въ своемъ наружномъ видѣ, принимали цвѣтъ, сходный съ полированнымъ кровяникомъ.

е) Темно-сѣраго цвѣта, весьма хрупкія зерна съ сильнымъ блескомъ. Своею твердостью онѣ уступали предъидущимъ: чертили апатитъ, не оставляя на ортоклазѣ никакого слѣда. Удѣльный вѣсъ ихъ оказался сравнительно низкимъ, а именно = 16.72, изломъ — кристаллическій. Передъ П. Т. становились почти черными, теряя сильно въ своей твердости и распространяя сильный запахъ осмія.

ф) Кусочки съ двумя параллельными плоскостями и неправильной формы, съ закругленными боками; они производили впечатлѣніе принадлежности къ когда-то продолговатымъ, неправильной формы, зернамъ, расколотымъ по плоскостямъ спайности, перпендикулярнымъ къ большому измѣренію зерна. Параллельно основаніямъ, они дѣйствительно могли быть расколоты на чрезвычайно тонкія пластинки. Цвѣтъ частицъ сѣровато-бѣлый, сильно напоминающій главную массу чешуекъ платиновой руды, но блескъ зна-

чительно слабѣ таковыхъ. Изломъ раковистый, удѣльный вѣсъ этой части опредѣленъ былъ равнымъ 19.26; твердость ихъ была весьма значительна: острые края частицъ оставляли совершенно ясный слѣдъ на кварцѣ. Передъ П. Т. не претерпѣвали ни малѣйшаго измѣненія и запаха осміевоы кислоты не распростра- няли.

g) Чрезвычайно твердыя частицы кристаллическаго строенія, имѣвшія наружный видъ сильно напоминающій мелко истолчен- ную металлическую сурьму. Онѣ обладали кристаллическимъ из- ломомъ, не чертили топаза, но и имъ почти не царапались и были хрупки. Удѣльный вѣсъ ихъ оказался = 21.09. Передъ П. Т. нѣсколько измѣняли цвѣтъ и блескъ: послѣ продолжительнаго прокаливанія становились похожими на зеркальный чугуны въ свѣжемъ изломѣ, причемъ во время операциы ощущался слабый запахъ осміевоы кислоты.

h) Зерна свинцово-сѣраго цвѣта, почти матовыя, обладавшія довольно значительною ковкостью. Твердостью своей онѣ нѣ- сколько уступали даже зернамъ *e*, но все таки чертили апатитъ. Изломъ имѣли, приближающійся къ занозистому, передъ П. Т. никакого измѣненія, ни въ своемъ цвѣтѣ, ни въ наружномъ видѣ не претерпѣвали, не слышно было также запаха осміевоы кислоты. Удѣльный вѣсъ зеренъ этой категоріи опредѣленъ былъ равнымъ 20,49.

i) Зерна удлиненной, неправильной, какъ бы грушевидной формы, по виду напоминающія темно-сѣраго цвѣта корольки съ раковистыми, неправильной формы углубленіями на поверхности. Блескъ металлическій весьма слабый — минераль почти матовый, хрупки, твердость между 5 и 6, изломъ мелкозернистый. Удѣль- ный вѣсъ ихъ оказался около 16,50, передъ П. Т. цвѣтъ ихъ нѣ- сколько темнѣетъ, причемъ распространяется едва замѣтный за- пахъ осміевоы кислоты.

j) Зерна, своимъ блескомъ и цвѣтомъ напоминавшія волокни- стый цейлонскій графитъ, но обладавшія гораздо бѣльшею твер- достью—онѣ легко чертили апатитъ. Минераль обладалъ хруп-

костью, раковинистым изломом и замѣтною спайностью. Удѣльный вѣсъ ихъ = 14,25, сравнительно съ прочими, весьма низкій. Передъ П. Т. минераль распространялъ сильный запахъ осмія и остывши, дѣлался матовымъ причемъ настолько терялъ въ своей твердости, что легко уступалъ нажиму пальца и пачкалъ бумагу.

Кромѣ этихъ частицъ, выдѣленныхъ въ особыя категоріи въ осмистомъ придіи было много и другихъ, не могущихъ быть причисленныхъ ни къ одной изъ этихъ категорій. Въ частности, осмистый придій различнаго мѣстонахожденія сильно различался одинъ отъ другаго. Лаурита непосредственно въ немъ найти не удалось.

Результаты анализовъ оказались слѣдующіе.

№ XVI. Гуртовой анализъ, отобраннаго отъ минеральныхъ примѣсей, но не разсортированнаго осмистаго придія, далъ слѣдующій его составъ:

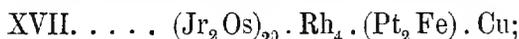
Ir = 58.1%	Cu = 0,05%
Pt = 0.3	Fe = 0,07
Rh = 1.4	Au = 0,01
Os = 38.5	} = слѣды
Ru = 0.4	
Сумма . . . 98.87% ¹⁾	

Въ пяти первыхъ вертикальныхъ столбцахъ таблицы помѣщены результаты анализовъ частей, которыя можно было выдѣлить изъ осмистаго придія въ количествахъ сколько нибудь достаточныхъ для производства анализовъ, къ результатамъ коихъ можно было бы отнестись болѣе или менѣе довѣрчиво.

Перечисленіе, полученныхъ анализомъ количествъ составныхъ частей на взаимныя паевыя отношенія, приводитъ насъ къ соотвѣтствію изслѣдованныхъ разновидностей осмистаго придія при-

1) Остальные анализы, см. таблицу, помѣщенную на страницахъ 76-й и 77-й.

близительно ниже слѣдующимъ формуламъ:



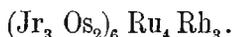
Какъ по физическимъ своимъ свойствамъ, такъ и по химическому составу эти двѣ категоріи частицъ должны быть причислены къ такъ называемымъ *невьянскимъ* ¹⁾, различаясь между собой главнымъ образомъ содержаніемъ родія. Интересна также взаимная пропорція Fe и Cu въ № XVII:

$$\text{Fe} = \frac{0.45}{56} = 0,00803.$$

$$\text{Cu} = \frac{0.51}{63.6} = 0,00802,$$

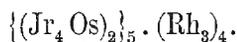
то есть они почти эквивалентны между собой.

Результаты анализа № XIX приводятъ насъ къ формулѣ



Въ этомъ анализѣ имѣется какъ будто небольшой избытокъ рутенія и примѣсь сѣры, не могущей принадлежать пириту (ее для этого слишкомъ много)—возможно, что послѣдняя принадлежитъ микроскопическимъ включеніямъ лаурита (RuS_2), хотя таковой непосредственно обнаруженъ не былъ. Какъ по физическимъ своимъ свойствамъ, такъ и значительному содержанію рутенія эта часть должна быть отнесена къ *рутеніевому невянскому* ²⁾.

Анализъ № XX заставляетъ думать, что составъ изслѣдованной части осмистаго придія приблизительно подходитъ выраженію:



Повидимому часть эта, характеризующаяся отсутствіемъ рутенія и весьма большимъ содержаніемъ родія, принадлежитъ *родіевому невянскому* ³⁾, хотя по наружному виду разнится отъ

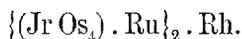
1) В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, стр. 251.

2) Тоже.

3) Тоже.

того-же минерала, изслѣдованнаго Sainte Claire Dewille и Debray, описывающихъ его сходнымъ съ «la galène antimoniale broyée».

Наконецъ изъ анализа № XXI выходитъ, будто бы разновидность эта соотвѣтствуетъ формулѣ



Взаимныя отношенія количествъ платины и желѣза въ этой части осмистаго иридія даютъ возможность и здѣсь съ нѣкоторымъ вѣроятіемъ предположить присутствіе группы Pt_2Fe , равнымъ образомъ здѣсь, также какъ и въ № XVIII мы имѣемъ, что отношенія между собой количествъ желѣза и мѣди весьма близки къ отношенію ихъ паевъ.

Принимая во вниманіе физическіе признаки этихъ темно-сѣрыхъ зеренъ, а также весьма большое содержаніе осмія и рутенія, особенно же перваго, эту часть осмистаго иридія слѣдуетъ отнести къ *сыссерскиту* ¹⁾.

Къ сожалѣнію на этихъ пяти анализахъ мы вынуждены были ограничить свои изслѣдованія химическаго состава отдѣльно отобранныхъ частей осмистаго иридія, къ результатамъ коихъ можно было бы отнестись болѣе или менѣе довѣрчиво: недостаточное количество исходнаго матеріала не дало возможности набрать прочихъ частей, сколько нибудь удовлетворительной величины навѣски для производства количественныхъ опредѣленій отдѣльныхъ металловъ. Однако авторъ все таки попытался, насколько возможно, хотя лишь приблизительно, опредѣлить количество главныхъ составныхъ частей, сильно округливши, полученные имъ результаты ²⁾.

Полученныя данныя все таки могутъ до нѣкоторой степени служить для ориентировки, а потому помѣщены въ выше приведенной таблицѣ.

1) В. И. Вернадскій. «Опытъ Описательной Минералогіи», стр. 250.

2) Такъ напримѣръ: всѣ числа меньшія $2\frac{1}{2}\%$ обозначены словами «немного»; числа, заключающіяся между $2,5\%$ и $7\frac{1}{2}\%$ замѣнены 5% ; отъ $7\frac{1}{2}\%$ до $12\frac{1}{2}\%$, считаны за 10% и т. д.

Таблица физических свойств и химического состава

Некоторые физические свойства и название составных частей.	№ № а н а л и з о в ы и						
	Количественные анализы.					Прибли	
	№ XVII.	№ XVIII.	№ XIX.	№ XX.	№ XXI.	a.	b.
Форма (наружный вид).	Зерна.	Самородки.	Пластинки.	Пластинки.	Зерна.	Пластинки.	Зерна.
Цветъ.	Стально-сѣрый съ легкимъ синеватымъ оттѣнкомъ.		Синевато-бѣлый.	Желѣзно-черный.	Темно-стально-сѣрый.	Почти чисто-бѣлаго цвѣта съ едва замѣтнымъ синеватымъ оттѣнкомъ.	
Степень интенсивности металлич. блеска.	Сильный.	Значительно слабѣе.	Сильный.	Сильный.	Посредственной силы.	Сильный.	Очень сильный.
Твердость.	7	7	7.5	7.5	7	7.5	6.5
Удѣльный вѣсъ.	19.02	20.22	18.96	20.98	21.16	21.67	21.08
Спайность.	Не замѣчена.		Очень ясная.	Весьма развитая.	Ясная.	Не замѣчена.	Не замѣчена.
Ковкость, хрупкость.	Хрупкія.		Хрупкія.	Хрупкія.	Хрупкія.	Нѣсколько хрупкія.	Нѣсколько ковкія.
Характеръ излома.	Мелко-зернистый.	Раковистый.	Раковистый.	Раковистый.	Раковистый.	Кристаллическій, бархатистый.	Мелко-зернистый.
Измѣненія передъ П.Т.	Не измѣняются.		Становятся сѣровато-черными.	Не измѣняются.	Дѣлаются сѣровато-черными.	Не измѣняются.	
Запахъ осмев. кисл. при накал.	Нѣтъ.		Сильный.	Нѣтъ.	Сильный.	Нѣтъ.	
Иридій. Ir.	61.5	57.4	52.8	69.95	17.0	60	65
Осмій. Os.	30.3	37.8	34.8	17.25	67.9	25	20
Платина. Pt.	3.1	1.9	0.1	0.05	0.2	Не много.	Не много.
Родій. Rh.	3.3	1.0	4.6	11.25	4.5	10	10
Рутеній. Ru.	Слѣды.	0.25	6.2	—	8.9	Не много.	Слѣды.
Палладій. Pd.	Слѣды.	—	—	—	—	—	—
Желѣзо. Fe.	0.45	0.28	0.02	Слѣды.	0.03	Слѣды.	Слѣды.
Мѣдь. Cu.	0.51	0.08	0.03	Слѣды.	0.03	—	Слѣды.
Сѣра. S.	—	—	0.05	—	—	—	—
Сумма.	99.16%	98.71%	98.60%	98.50%	98.55%	—	—

Числа этой таблицы указывают на то, что среди частицъ, присутствующихъ въ осмистомъ придиѣ въ сравнительно гораздо меньшемъ количествѣ, встрѣчаются таковыя богатая придиемъ и характеризующіяся преимущественно свѣтлымъ цвѣтомъ и болѣе твердостью. Частицы темнаго цвѣта богаты осмиемъ, обладая болѣею частью меньшей твердостью и болѣе низкимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Большинство довольно богато родиемъ, нѣкоторыя-же содержатъ его весьма много — это преимущественно частицы, обладающія въ тоже время и болѣе высокимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Большаго количества рутенія не найдено ни въ одной категоріи частицъ, въ общемъ-же, въ образцахъ болѣе большого удѣльнаго вѣса, его меньше, хотя наблюдаются частицы сравнительно малаго удѣльнаго вѣса, кои въ тоже время бѣдны и рутеніемъ. Образецъ f) оказался сравнительно богатымъ платиной, рутенія-же въ немъ обнаружить вовсе не удалось. Небольшія количества жельза найдены почти во всѣхъ категоріяхъ (кроме двухъ), въ количествѣ отъ слѣдовъ до долей процента, мѣдь-же встрѣчена въ меньшемъ числѣ изслѣдовавшихся образцовъ.

ГЛАВА III.

Золото.

Было уже упомянуто раньше, что большая часть платиновыхъ рудъ (и осмистаго придиѣ), получена была путемъ механической разборки подъ лупой золотаго песку. При производствѣ этой работы замѣчено было, что большая часть частицъ золота представлялась также въ видѣ сильно истертыхъ чешуекъ, среди которыхъ изрѣдка попадались частицы и иной формы.

Частички нѣкоторыхъ сортовъ золота, преимущественно тѣхъ въ которыхъ было очень мало платины, либо таковая отсутствовала совершенно, имѣли видъ округленныхъ зеренъ и кусочковъ, носившихъ на себѣ сравнительно меньшіе слѣды истирания. Въ такихъ образцахъ чешуйки въ количественномъ отношеніи играли

уже второстепенную роль. Таково было золото изъ нѣкоторыхъ приисковъ (parit'овъ) контролерства Pleiagi.

Поверхность чешуекъ была преимущественно матовая. Среди преобладающей массы чешуекъ золота, изрѣдка попадались и зерна, но этого вида частицы значительно разнились по своему наружному виду отъ зеренъ, составлявшихъ преобладающую массу частицъ нѣкоторыхъ образцовъ изъ контролерства Pleiagi. Большинство этихъ зеренъ было двухъ типовъ: одни по своему цвѣту мало разнились отъ чешуекъ (будучи впрочемъ нѣсколько свѣтлѣе ихъ) и имѣли поверхность матовую (зерна эти наблюдались въ преобладающемъ количествѣ), другія-же зерна были гораздо болѣе блестящи съ поверхности и обладали отгѣнкомъ, склоняющимся болѣе къ лимонно-желтому ¹⁾).

Тѣ и другія своею твердостью сильно превосходили главную массу чешуекъ и, въ тоже время, въ этомъ же отношеніи значительно разнились между собою: тогда какъ чешуйки не оставляли слѣда даже на известковомъ шпатѣ, матовыя зерна царапали плавиковый шпатель, а блестящія оставляли слѣдъ даже на ортоклазѣ. Это различіе въ твердости первоначально вызвало предположеніе принадлежности крупинокъ къ золоту, содержащему различное количество серебра, но ошибочность такого предположенія тотчасъ обнаружила паяльная трубка: матовыя кусочки, хотя и значительно труднѣе чешуекъ, но все же сплавлялись, а блестящія вовсе не уступали пламени паяльнаго стола, но весьма легко сплавлялись въ пламени гремучаго газа.

Это-то различное отношеніе къ паяльной трубкѣ зеренъ и чешуекъ, привело автора къ мысли о необходимости приступить къ разборкѣ золота, съ цѣлью получить навѣски для отдѣльныхъ анализовъ. Однако небольшое количество зеренъ (особенно бле-

1) Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Борнео попадаетъ золото съ ясно выраженнымъ лимонно-желтымъ отгѣнкомъ, которое даже носитъ специальное туземное названіе «молодаго золота», но по своему химическому составу и физическимъ свойствамъ оно значительно отличается отъ этихъ зеренъ, почему и не должно быть съ ними смѣшиваемо.

стящихся лимонно-желтого оттенка) среди чешуек золота, заставило потратить массу времени на разборку материала и благодаря желтому цвету металла, оказалось работой еще более трудной, нежели получение навесок для анализов VIII, IX и X.

После весьма утомительной разборки под лупой, не смотря на большое количество имевшагося у автора металла, удалось получить лишь небольшие навески обоих сортов крупинок золота, причем навеска матовых кусочков (анализ № XI) вышла еще до известной степени удовлетворительной величины, блестящих же (анализ № XII) — не совсем достаточной.

По своему удельному весу зерна обоих сортов, не только значительно различались от чешуек, но и сильно различались между собой: тогда как удельный вес чешуек был недалеко от 17,6, эта же величина для матовых зерен определена была равной 19.532, а блестящих, лимонно-желтых 21,692.

Не смотря на сравнительно небольшую величину навески матовых зерен и недостаточность таковой же блестящих, лимонно-желтых, оба эти интересных анализа удалось довести до благополучного конца.

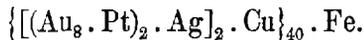
Полученные результаты сведены в нижеследующую таблицу, в которую включены также анализы преобладающих частиц золотого песку, происходящего главным образом с полуострова Tanah-Laoet'a, отчасти же из Западного Борнео. Анализы с № XI по № XVIII включительно, относятся к золотым пескам Tanah-Laoet'a, причем навески №№ XI и XII выделены путем ручной разборки под лупой образцов категории *D* (за исключением № XVIII), анализы же категории *E* относятся к золоту, происходящему из резидентства Западного Борнео. (См. таб. на стр. 81).

Названія составных частей.	Категоріи и номера образцовъ.											
	С.		D.						E.			
	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII
Золото. Au	84.61	62.06	90.21	89.14	89.00	87.77	89.81	82.18	83.04	82.87	90.99	86.18
Серебро. Ag	2.90	2.13	4.26	5.03	5.72	6.71	4.83	12.63	15.72	16.11	3.53	10.03
Платина. Pt	10.45	3.82	Вообще платиновыхъ металловъ.						—	—	—	—
Иридій. Ir	Съ платиной.	30.36	0.31	0.47	Не опредѣля.	Не опредѣля.	0.22	Не опредѣля.	—	—	—	—
Налладій. Pd	Съ платиной.	Слѣды.	Съ платиной.						—	—	—	—
Мѣдь. Cu	0.85	0.03	4.94	5.01	4.82	5.03	4.77	4.84	1.05	0.83	5.32	3.57
Желѣзо. Fe	0.20	0.55	0.02	—	Слѣды.	0.05	Слѣды.	0.06	0.05	Слѣды.	0.07	Слѣды.
Висмутъ. Bi	—	Слѣды.	—	—	—	Слѣды.	—	—	—	—	—	—
Ртуть. Hg	—	—	—	Слѣды.	—	—	—	—	—	—	—	—
Минеральные примѣси и осмистый иридій. . . .	Минеральн. прим. 0.02 ¹⁾	—	Осмистаго иридія слѣды.	Осмистаго иридія слѣды.	—	—	Минеральн. прим. слѣды.	—	—	—	Минеральн. прим. слѣды.	Минеральн. прим. слѣды.
Сумма въ %/о	99.03	98.95	99.74	99.70	99.54	99.56	99.77	99.71	99.86	99.81	99.91	99.78
Удѣльный вѣсъ	19.532	21.692	17.539	Не опредѣля.	17.392	Не опредѣля.	Не опредѣля.	17.096	17.060	Не опредѣля.	17.587	Не опредѣля.

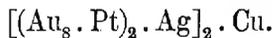
1) Остатокъ этотъ былъ чернаго цвѣта и обладалъ магнитностью. При помощи микрохимическихъ испытаній въ немъ удалось обнаружить между прочимъ желѣзо и титановую кислоту.

Такъ какъ при разборкѣ матеріала авторъ старался соблюдать величайшую тщательность въ удаленіи всѣхъ видимыхъ частицъ платиновыхъ рудъ, то очевидно, что появленіе въ анализѣ платиновыхъ металловъ повидимому слѣдуетъ приписать наличности платины въ самыхъ частицахъ золота, съ виду вполне однородныхъ, изъ которыхъ набирались навѣски. Повидимому присутствіе небольшихъ количествъ платиновыхъ металловъ въ розсыпномъ золотѣ Тапап-Лаоет'а не представляется рѣдкостью, но присутствіе такого значительнаго ихъ количества, какое обнаружено анализами №№ XI и XII, выходитъ уже изъ рамокъ этой обычности.

Обращаясь къ результатамъ анализа № XI и, вычисляя отношенія пачевыхъ количествъ отдѣльныхъ составныхъ частей, мы приходимъ къ формулѣ:

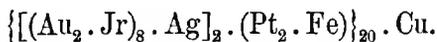


Если допустить, что желѣзо является случайной примѣсью, то составъ матовыхъ зеренъ довольно близко подходитъ къ формулѣ:

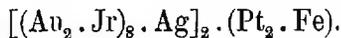


Платинистое золото нерѣдко попадаетъ въ Бразилію, но изслѣдованные авторомъ зерна его, по наружному своему виду, значительно отличаются отъ соотвѣтствующаго имъ бразильскаго металла.

Также точно, анализъ № XII приводитъ насъ къ выраженія:



Если пренебречь небольшимъ количествомъ мѣди, химическій составъ блестящихъ зеренъ лимонно-желтаго оттѣнка, довольно близко подходитъ къ формулѣ:



Извѣстно, что въ сплавленномъ калифорнскомъ золотѣ часто содержится примѣсь придія ¹⁾ и приписывается это обстоятельство присутствію въ золотомъ пескѣ небольшого количества осмистаго придія. Однако если это и вѣрно въ отношеніи къ золоту, добываемому въ Калифорніи, то едва ли справедливо въ примѣненіи къ матеріалу анализа № XII: въ немъ не только не найдено сколько нибудь значительнаго количества осмія, каковое обстоятельство неизбѣжно имѣло бы мѣсто, если бы придій входилъ въ видѣ осмистаго придія, но и вообще ни осмія, ни рутенія въ нашемъ анализѣ, несмотря на всѣ старанія, съ несомнѣнностью, обнаружить не удалось. Такимъ образомъ мы положительно утверждаемъ, что присутствіе придія въ изслѣдованныхъ нами зернахъ золота совершенно внѣ всякой зависимости отъ осмистаго придія въ виду совершеннаго отсутствія другой его существенной составной части — осмія.

Какъ видно изъ послѣдней формулы и здѣсь, также какъ и въ анализахъ №№ VIII и IX, мы, быть можетъ, имѣемъ дѣло съ группой (Pt, Fe).

Какъ уже замѣчено было раньше, анализы, составляющіе категоріи D и E, относятся къ преобладающимъ массамъ металла, изъ которыхъ при помощи ручной разборки подъ лупою, выдѣлены всѣ частицы по своему цвѣту и наружному виду не подходящія къ главпой массѣ золота.

Какъ видно изъ этихъ анализовъ, золото, добываемое на полуостровѣ Tanah Laoet'ѣ, вообще говоря, по качеству своему превосходитъ таковое-же, промываемое въ резиденствѣ West Borneo, хотя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ послѣдняго (какъ напримѣръ въ Sanggau или Sĕrauk), также имѣется высокопробное золото.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Tanah Laoet золото сопровождается алмазомъ и платиной. Послѣдняя не только сопутствуетъ золоту въ качествѣ самостоятельной руды, или находится сросшейся съ

1) В. И. Вернадскій. Опытъ Описательной Минералогіи, стр. 261.

золотомъ ¹⁾, но повидному въ количествѣ десятихъ долей процента во многихъ мѣстахъ тѣсно, или быть можетъ химически, соединена съ золотомъ, образуя природные сплавы по своему наружному виду трудно, или вовсе не отличимыя отъ золота. Намѣстѣ очень высоко цѣнится золото, добываемое возлѣ деревни Тямрака (находящейся на территоріи бывшей концессіи Goenoeng Lawak), но лишь въ томъ случаѣ, если въ немъ очень немного, или вовсе нѣтъ платины. Золото это имѣетъ видъ очень мелкихъ чешуекъ. Металлъ, добываемый въ Pleiagu и приискахъ въ горахъ («ragit»'ахъ) восточнѣе большой дороги отъ Martopoera въ Pleiagu въ алювіальныхъ и дилювіальныхъ наносахъ рѣчекъ и ручьевъ, впадающихъ въ рѣку Banjoe-Irang съ лѣвой стороны, а также верховьяхъ рѣки Assem-Assem (она уже изливается прямо въ море на южномъ берегу полуострова Tanah Lanoet), большею частью сравнительно болѣе низкопробный и чрезвычайно рѣдко сопровождается платиной, отличаясь въ тоже время и по наружному виду отъ высокопробнаго золота, добываемаго на территоріи бывшей концессіи Goenoeng Lawak, сосѣднихъ алювіальныхъ наносахъ и дилювіальныхъ отложеніяхъ, а также по теченію рѣкъ Riam Kiwa и Riam Kanap. Зерна и крупинки являются тамъ, въ большинствѣ случаевъ, преобладающею формою. Въ качествѣ весьма рѣдкой примѣси, въ золотѣ, добываемомъ въ контролерствѣ Pleiagi, показана амальгамма ²⁾.

Въ большинствѣ случаевъ въ золотѣ Tanah-Laoet'a, если только оно сопутствуется платиной, можно также видѣть небольшое количество осмистаго иридія, остающагося послѣ растворенія металла въ царской водкѣ въ видѣ небольшого остатка, нерастворимаго въ кислотахъ и представляющагося подъ луной въ видѣ таблицъ, преимущественно стального цвѣта, а также зеренъ раз-

1) Такія чешуйки у которыхъ одна сторона — цвѣта платины, а другая золотистая, вещь совершенно обиденная; среди зеренъ попадаются также хотя и весьма рѣдко, частички также состоящія изъ золота и платины.

2) Posewitz. Vorneo, стр. 325. (Gaffron).

ныхъ оттѣнковъ бѣлаго и сѣраго цвѣтовъ. Количество осмистаго придія по большей части очень небольшое.

Въ одномъ анализѣ удалось обнаружить несомнѣнные слѣды висмута.

Золото, добываемое въ Pleiagi и «ragit»'ахъ, вообще говоря, богаче серебромъ, нежели промываемое по рѣкамъ Riam Kiwa и Riam Kapan, алювіальныхъ наносахъ и дилювіальныхъ отлошеніяхъ къ сѣверу отъ Pleiagu, примѣсь же мѣди въ рѣдкихъ случаяхъ меньше 5%. Желѣзо можно обнаружить, или только слѣдами, либо, въ лучшемъ разѣ, его количество не превосходитъ сотыхъ долей процента. Впрочемъ частички окиси желѣза можно иногда наблюдать на поверхности частицъ, какъ золота, такъ и платины, но окислы его легко переходятъ въ растворъ при предварительной очисткѣ отобранныхъ металловъ посредствомъ кипяченія съ довольно крѣпкой соляной кислотой.

Въ резиденствѣ West Borneo золото также добывается преимущественно путемъ промывки алювіальныхъ и дилювіальныхъ наносовъ, залегающихъ, какъ по теченію главной водной артеріи Резиденства — рѣки Кароewas, такъ и ея притокамъ, а также по рѣчкамъ, впадающимъ въ Южно-Китайское море въ сѣверо-западной части Резиденства. Въ количественномъ отношеніи Западное Борнео доставляетъ золота (и алмазовъ) несравненно больше Юго-Восточнаго, но въ качественномъ отношеніи золото это въ большинствѣ случаевъ уступаетъ металлу, промывающемуся на Tanah Laoet'ѣ ¹⁾: оно въ общемъ болѣе низкопробное, содержа въ большинствѣ случаевъ значительно болѣе серебра, но нѣсколько меньше мѣди.

Анализы XIX и XX относятся къ золоту, промываемому туземцами въ низовьяхъ рѣки Кароewas, образецъ XXI происходитъ изъ мѣстности по среднему теченію этой рѣки ²⁾ и наконецъ

1) Лучшее золото изъ добывающагося въ Западномъ Борнео, происходитъ изъ Serauk'a (Posewitz, Borneo).

2) Вѣроятно изъ Sanggau или Serauk'a.

анализъ XXII относится къ образцу золота изъ окрестностей Benkajang'a.

Въ заключеніе осталось сказать нѣсколько словъ относительно послѣдняго анализа № XXIII.

Во время пребыванія автора въ Martapoera одинъ даякъ-подростокъ предложилъ купить у него намытый имъ, въ количествѣ около 5 фунтовъ, черный шлихъ, среди котораго, хотя и очень рѣдко, но все-же попадались блески золота. Изъ разспросовъ моихъ, гдѣ добытъ этотъ шлихъ оказалось, что онъ происходитъ откуда-то изъ окрестностей Pleiari. Болѣе точно опредѣлить его мѣстонахожденіе не удалось, ибо назвавши подростку имена почти всѣхъ «parit»'овъ контролерства Pleiari оказалось, что онъ добытъ гдѣ-то въ иномъ мѣстѣ. По всей вѣроятности туземецъ просто не желалъ указать его происхожденія.

Въ виду того, что цѣна, заявленная на шлихъ была не высока, то авторъ охотно приобрѣлъ его не столько изъ за золота, котораго въ немъ видно было очень мало, сколько изъ желанія познакомиться съ природой тяжелыхъ минераловъ, попадающихся въ шлихѣ вмѣстѣ съ драгоценнымъ металломъ. Впослѣдствіи при разборкѣ приобретеннаго сыраго матеріала съ цѣлью извлеченія изъ него золота ¹⁾, обращено было вниманіе на присутствіе небольшихъ округленныхъ зеренъ чисто бѣлаго цвѣта, обладавшихъ сильнымъ металлическимъ блескомъ.

Сначала авторъ заподозрилъ ихъ принадлежность къ платиновымъ рудамъ, но первое-же испытаніе передъ паяльной трубкой, обнаружило немедленно не только ошибочность этого предположенія, но и указало на самую природу зеренъ: почти тотчасъ же крупинка превратилась въ типичный королекъ золота. Стало яснымъ, что мы имѣли дѣло съ золотой амальгаммой. Однако всѣ старанія получить достаточную для анализа навѣску, оказались напрасными: въ концѣ концовъ интересныхъ крупинокъ набрано было всего нѣсколько дециграммовъ. Хотя такая навѣска и не

1) Анализъ этого золота былъ испорченъ.

было достаточно для производства анализа, могущаго дать надежные результаты, но рѣдкость матеріала заставило автора пойти на рискъ — рѣшиться все таки попробовать произвести анализъ этой амальгамы (*аураамальгамы*).

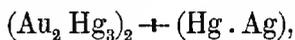
Здѣсь необходимо замѣтить, что обыкновенно встрѣчающаяся въ природѣ амальгама золота мягка до такой степени, что раздавливается между пальцами, чего однако советѣмъ нельзя сказать про изслѣдованныя авторомъ крупинки. Правда, онѣ были хрупки, но не уступали давленію пальцевъ, а были значительно тверже: ноготь на нихъ не оставлялъ слѣда, но и известкового шпата онѣ также не чертили. Разбитое зерно обнаруживало раковистый изломъ.

Удѣльный вѣсъ, насколько точно его удалось опредѣлить при такой недостаточной навѣскѣ, помощью пикнометра, оказался равнымъ 15.439.

Анализъ далъ для состава этой амальгаммы нижеслѣдующія числа:

Au =	34,23%
Hg =	60.57
Ag =	4.78
Pt =	0.12
Минеральныхъ примѣсей	0.09 ¹⁾
Сумма	
	99.79%

Эти цифры даютъ возможность считать, изслѣдованную авторомъ амальгамму, приблизительно соответствующей формулѣ:



то есть крупинки суть ничто иное, какъ смѣсь (а можетъ быть и химическое соединеніе) золотой и серебряной амальгаммъ въ пропорціи 2:1 съ небольшою примѣсью платины.

1) Путемъ микрохимическаго анализа удалось установить, что въ этомъ черномъ, зернистомъ, твердомъ остаткѣ, нерастворимомъ въ кислотахъ между прочимъ находятся: Fe, Cr и Al. По наружному виду подъ микроскопомъ онъ напоминаетъ хромистый желѣзнякъ.

ГЛАВА IV.

Тяжелые минералы шлиха.

Чтобы закончить замѣтку, намъ осталось лишь сказать нѣсколько словъ по поводу тяжелыхъ минераловъ, сопутствующихъ, чаще другихъ, золоту, платинѣ и алмазамъ въ шлихѣ, промываемомъ изъ россыпей полуострова Tanah-Laoet'a.

Шлихъ этотъ (по малайски роеја) черного цвѣта и, не считая обыкновеннаго кварцеваго песку, состоитъ главнымъ образомъ изъ магнитнаго, хромистаго и титанистаго желѣзняковъ, пирита, шпинели, топаза (по малайски джакоет), рутила, циркона, безцвѣтнаго или желтоватаго корунда, рубина (intan merah), горнаго хрусталя (seloeng) и другихъ минераловъ.

Весьма рѣдко въ шлихѣ попадаетъ алмазъ (intan) и изумрудъ (djambakoet), а также киноварь.

Автору удалось выдѣлить изъ «роеја» нѣкоторые изъ этихъ минераловъ и произвести ихъ количественные анализы, опредѣливши поцутно нѣкоторыя физическія свойства ихъ.

Минералы, анализы коихъ удалось выполнить, суть слѣдующіе:

1. Рутилъ.

Минералъ представлялся въ видѣ очень маленькихъ обломковъ, принадлежавшимъ повидимому нѣкогда къ столбчатымъ кристалликамъ. Частицы болѣе или менѣе потерты, хотя на боковыхъ граняхъ призмочекъ сохранились мѣстами ясные слѣды вертикальной штриховки. Нѣкоторыя частицы имѣли веретенообразную, какъ бы нѣсколько изогнутую форму.

Изломъ раковистый, твердость нѣсколько больше ортоклаза, удѣльной же вѣсъ 4.51. Цвѣтъ почти черный съ замѣтнымъ красноватымъ оттѣнкомъ, черта—цвѣта кофе съ молокомъ, блескъ сильный, металловидный. Передъ П. Т. минералъ не измѣнялся,

кислоты не обнаруживали дѣйствія, плавленіи давали реакцію на титановую кислоту.

Химическій составъ оказался слѣдующій:

$Ti O_2 =$	96.82%
$Nb_2 O_5$ (и $Ta_2 O_5$) =	0.42
$Si O_2 =$	0.04
$Fe_2 O_3 =$	1.84
$Mn O =$	слѣды
Сумма	
	99.12%

По причинѣ присутствія небольшого количества, сравнительно рѣдко попадающихся въ минералѣ, металлическихъ кислотъ, изслѣдованная разновидность рутила составляетъ повидимому какъ бы переходъ отъ обыкновеннаго рутила къ ильменорутилу¹⁾.

Анализъ минерала, самъ по себѣ, не трудный, выполненный по способу Р. Јаппасч'а (сплавленіемъ съ $B_2 O_3$), потребовалъ для своего производства много времени изъ за необходимости отдѣленія металлическихъ кислотъ отъ титановой.

2. Тоназл.

Маленькіе угловатые прозрачныя кусочки свѣлаго винно-желтаго цвѣта, который при накаливаніи измѣнялся въ буровато розовый. Блескъ стеклянный, удѣльный вѣсъ 3.54, изломъ не ровный; твердость 8. Въ кислотахъ не растворялся, за исключеніемъ сѣрной, которая при продолжительномъ нагрѣваніи, въ концентрированномъ видѣ нѣсколько дѣйствовала на тонкій порошокъ минерала, выдѣляя при этомъ фторъ. Фосфорная соль вполне прозрачныхъ перловъ не давала, при охлажденіи же, послѣдніе дѣлались совсѣмъ мутными; тонкій порошокъ минерала, хотя и съ большимъ трудомъ, но все таки разлагался при многократномъ, продолжительномъ и сильномъ сплавленіи съ безводнымъ углекислымъ калиемъ. Передъ П. Т. не плавился, но выдѣлялъ фторъ.

1) Если это конечно не явилось слѣдствіемъ примѣси какого либо ніобій—содержащаго минерала, сходнаго по наружному виду съ рутиломъ.

Химическій составъ оказался слѣдующій:

$$\begin{aligned}
 \text{Si O}_2 &= 29.23\%; \\
 \text{Al}_2 \text{O}_3 &= 61.69\%; \\
 \text{F} &= 13.72\%; \\
 \left. \begin{array}{l} \text{K}_2 \text{O} \\ \text{Na}_2 \text{O} \end{array} \right\} &\text{ не опредѣлялись} \\
 \hline
 \text{Сумма} & 104.64\% \\
 0 = 2 \text{ F} &= \frac{13.72 \times 16}{19 \times 2} = 5.78\% \\
 \hline
 \text{Сумма} & 98.86\%.
 \end{aligned}$$

Минераль съ большимъ трудомъ разложенъ былъ при помощи сплавленія съ безводнымъ калиевымъ карбонатомъ. Фторъ опредѣленъ непосредственно по способу Friedheim'a; вода не опредѣлялась.

3. Титанистый желѣзнякъ.

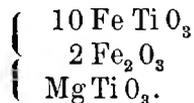
Минераль представлялся въ видѣ округленныхъ зеренъ, мѣстами сохранившихъ слѣды кристаллическихъ плоскостей. Цвѣтъ его желѣзно-черный со стальнымъ оттѣнкомъ, блескъ снаружи полуметаллическій, въ изломѣ-же почти металлическій; черта черная, изломъ раковистый. Твердость нѣсколько выше 5, удѣльный-же вѣсъ опредѣлился равнымъ 4.62. Свойства магнитности въ зернахъ замѣчено не было. Передъ П. Т. минераль не плавился, съ плавнями-же реагировалъ на желѣзо и титанъ.

Химическій составъ зеренъ оказался слѣдующій:

$$\begin{aligned}
 \text{Fe O} &= 35.83\% \\
 \text{Mn O} &= 0.53 \\
 \text{Ti O}_2 &= 44.02 \\
 \text{Si O}_2 &= 0.43 \\
 \text{Fe}_2 \text{O}_3 &= 16.06 \\
 \text{Al}_2 \text{O}_3 &= 0.11 \\
 \text{Mg O} &= 1.98 \\
 \text{Ca O} &= 0.08 \\
 \hline
 \text{Сумма} & 99.04\%
 \end{aligned}$$

Минералъ оказался сравнительно легко разложимымъ при помощи концентрированной соляной¹⁾ кислоты, которая извлекала изъ него, почти количественно, всѣ основанія, въ чемъ авторъ убѣдился вторичнымъ разложениемъ остатка при помощи сплавления съ калиевымъ бисульфатомъ. Въ виду присутствія обоихъ формъ желѣзныхъ окисловъ, во избѣжаніе окисленія закиси, реакція первоначальнаго разложенія велась въ атмосферѣ углекислаго газа.

Результаты анализа даютъ возможность считать, изслѣдованный титанистый желѣзнякъ, довольно близко подходящимъ формулѣ:



4. Хромистый желѣзнякъ.

Это были твердые²⁾ зерна буровато-чернаго цвѣта съ несовершенно-раковистымъ изломомъ, полуметаллическимъ, склоняющимся къ жирному, блескомъ и бурой чертой. Зерна обладали свойствомъ магнитности въ довольно слабой степени. Передъ П. Т. минералъ не плавился и не измѣнялъ своего наружнаго вида, съ плавнями съ большимъ трудомъ давалъ прозрачныя стекла, обнаруживающія въ горячемъ видѣ ясную реакцію на желѣзо, будучи же охлаждены послѣ прокаливанія въ восстановительномъ пламени въ присутствіи олова, давали интенсивную реакцію на хромъ. Также точно вполне ясно этотъ-же элементъ опредѣлялся при помощи сплавления минерала съ калиевой селитрой. Калиевый бисульфатъ при сплавлении, довольно легко разлагаетъ минералъ, кислоты-же почти на него не дѣйствовали. Зерна оставляли слѣды на апатитѣ, но были мягче ортоклаза, удѣльный-же вѣсъ ихъ оказался равнымъ 4.68.

Нѣкоторыя зерна хромистаго желѣзняка были сросшись съ просвѣчивающимъ минераломъ зеленоватаго цвѣта, обладавшимъ

1) А еще легче и совершенно, при помощи сѣрной.

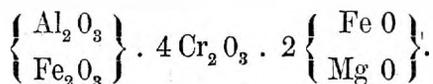
2) Твердость ихъ опредѣлена была нѣсколько выше 5.

твердостью значительно меньшею твердости зеренъ ¹⁾. По причинѣ незначительнаго количества этого минерала, природу его съ точностью опредѣлить не представлялось возможнымъ; при помощи микрохимическихъ реакцій установлено было, что онъ состоитъ главнымъ образомъ изъ кремнекислой магнезій, констатировано въ немъ также присутствіе желѣза въ видѣ закиси. Въ соляной кислотѣ минераль былъ растворимъ, передъ паяльной трубкой оплавлялся въ краяхъ. Все это заставляетъ предполагать въ этомъ, постороннемъ хромиту, минераль, какую-то породу, напоминающую серпентинъ, тѣмъ болѣе, что эти породы въ гористыхъ частяхъ Tanah-Laoet'a, пользуются довольно широкимъ распространениемъ.

Химическій составъ нашего хромистаго желѣзняка оказался слѣдующій:

Fe O	=	12.99%
Cr ₂ O ₃	=	54.59
Al ₂ O ₃	=	9.05
Fe ₂ O ₃	=	14.29
Mg O	=	7.37
Ca O	=	0.40
Si O ₂	=	0.43
Сумма 99.12%		

Если не считать небольшой примѣси Si O₂ и Ca O, то нашъ минераль довольно близко подходитъ къ формулѣ:



Заслуживаетъ вниманіе тотъ фактъ, что известь и кремнеземъ, составляющія вѣроятно примѣси, входятъ въ количествахъ близкихъ къ пайнымъ:

$$\frac{\text{Ca O}}{\text{Si O}_2} = \frac{0.40}{0.43} \text{ почти равно } \frac{56.1}{60.4}.$$

1) Они чертили известковый шпатель и не оставляли слѣда на флюоритѣ.

5. *Рубинъ.*

Зерна густаго розоваго цвѣта съ лиловатымъ оттѣнкомъ. Изломъ неровный, твердость 9, удѣльный вѣсъ 3.96, блескъ стеклянный. Большинство зеренъ болѣе или менѣе мутны. Передъ П. Т. совершенно не измѣняются, но въ пламени грему-чаго газа сплавляются въ бѣлую эмаль съ еле-замѣтнымъ красно-ватымъ оттѣнкомъ. Въ бурѣ минераль, хотя и съ трудомъ, но все-же былъ растворимъ, расплавленныя-же щелочные карбо-наты почти не дѣйствовали вовсе. Въ окислительномъ пламени съ азотнокислымъ кобальтомъ, получается рѣзкая реакція на гли-ноземъ. Расплавленный калиевый бисульфатъ, довольно энергично реагируетъ на минераль, кислоты замѣтнаго дѣйствія не оказы-ваютъ.

Анализъ, произведенный по способу P. Jannasch'a ¹⁾ далъ:

$$\begin{array}{r} \text{Al}_2\text{O}_3 = 99.32\% \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 = 0.88 \\ \hline \text{Сумма} \quad 100.20\% \end{array}$$

6. *Цирконъ.*

Весь, выдѣленный изъ роея цирконъ имѣлъ форму комбинаціи призмъ съ пирамидой, либо чаще—обломковъ этихъ кристалликовъ. Въ отношеніи цвѣта, отдѣльныя частицы этого минерала сильно различались между собою; преобладали бурые и безцвѣтные (сѣро-ватые), въ значительно меньшемъ количествѣ попадались экзем-пляры желтовато-зеленоватыхъ оттѣнковъ и весьма рѣдко кра-снаго цвѣта (гіацинтъ). Всѣхъ окрасокъ цирконы чертили кварцъ, но были мягче топаза, между собою же различались незначительно въ твердости: самыми твердыми были все-таки безцвѣтные и прозрачные, окрашенные-же и менѣе прозрачные имѣли меньшую твердость.

Что касается удѣльнаго вѣса, то таковой также, нѣсколько

1) Karl Pfeil. Ueber die Aufschliessung der Silikate und anderer schwer zersetzbarer Mineralien mit B_2O_3 . Inaugural Dissertation. Heidelberg.

разнился въ зависимости отъ цвѣта кристалликовъ ¹⁾: самыми тяжелыми (удѣльнаго вѣса 4.79) оказались тоже безцвѣтные, наиболѣе-же легкими — желтовато-зеленоватыхъ оттѣнковъ (удѣлн. вѣса 4.37 ²⁾), бурые-же обладали промежуточнымъ удѣльнымъ вѣсомъ равнымъ 4.56; что же касается красныхъ, то по причинѣ совершенной недостаточности навѣски ихъ, удѣльный вѣсъ этой части цирконовъ, не опредѣлялся вовсе.

Блескъ минерала стеклянный, склоняющійся къ алмазному, степень прозрачности различная: большею частью кристаллики мутны. Изломъ большинства частицъ раковистый, въ темно-красныхъ-же и нѣкоторыхъ желтовато-зеленоватыхъ, неровный.

Передъ П. Т. минералъ не плавился, но окраска, либо усиливалась, либо кусочки почти обезцвѣчивались или болѣе или мѣнѣе значительно теряли въ интенсивности первоначальной окраски. Въ фосфорной соли минералъ почти вовсе не растворялся, въ бурѣ-же съ большимъ трудомъ, причемъ бурые и красные давали слабую реакцію на желѣзо.

Кислоты не оказывали ни малѣйшаго дѣйствія за исключеніемъ концентрированной сѣрной, которая при весьма продолжительномъ нагрѣваніи нѣсколько реагировала съ минераломъ, приведеннымъ въ состояніе тончайшей пыли.

Для производства количественныхъ анализовъ явилась возможность набрать, сколько-нибудь достаточной величины навѣски, лишь безцвѣтныхъ и бурыхъ кристалликовъ.

Химическій составъ оказался нижеслѣдующій.

Безцвѣтныхъ кристалликовъ (сѣрыхъ) удѣльнаго вѣса 4.79:

Si O ₂	= 33.04%
Zr O ₂	= 66.14
Fe ₂ O ₃	= 0.02
Ca O	= слѣды
Сумма	99.20%

1) Навѣски были однако настолько малы, что за точность второй десятичной цифры, въ нѣкоторыхъ, поручиться нельзя.

2) Эта физическая постоянная относится къ смѣси частичекъ разныхъ оттѣнковъ желтовато-зеленоватаго и зеленовато-желтоватаго цвѣтовъ.

Бураго цвѣта кристалликовъ удѣльнаго вѣса 4.56:

Si O ₂	= 34.52%
Zr O ₂	= 63.31
Fe ₂ O ₃	= 1.26
Mg O	= слѣды
Ti O ₂	= слѣды
Сумма	99.09% .

Какъ и слѣдовало ожидать, безцвѣтный цирконъ оказался болѣе или менѣе чистой кремнекислой циркономъ.

Хотя желтовато-зеленоватая и темно-красная разновидности циркона, по причинѣ недостаточной величины полученныхъ навѣсокъ и не были подвергнуты количественному химическому анализу, но все-же дали возможность произвести съ ними кое-какія испытанія, позволившія заключить, что въ желтовато-зеленоватыхъ, красящимъ пигментомъ является желѣзо, котораго въ красныхъ значительно болѣе.

Въ послѣднихъ-же какъ будто имѣются также слѣды марганца.

Результаты химическаго изслѣдованія нѣкоторыхъ минераловъ и горныхъ породъ, найденныхъ въ гравіи дилювіальныхъ наносовъ, въ которыхъ разрабатываютъ золото и платину составлять предметъ послѣдующей особой замѣтки ¹⁾.

Химическая Лабораторія
Императорской Академіи Наукъ.
1908—1911 гг.

1) Говоря о тяжелыхъ минералахъ, сопровождающихъ алмазъ, золото и платину на полуостровѣ Тапох-Лаоетъ, авторъ намѣренно не упомянулъ о такъ называемомъ *batoe tatimahan*, или *batoe timahan* — попадающемся въ видѣ одиночныхъ, округленныхъ, на подобіе гальки, кусковъ; грязно-синяго, буроватаго и зеленоватаго цвѣтовъ, иногда съ сильно разъѣденной поверхностью, раковины которой заполнены землистнымъ веществомъ, богатымъ окислами желѣза. Минералъ этотъ, присутствіе коего особенно цѣнится туземцами, считающими его благоприятнымъ признакомъ присутствія алмаза и золота, причисляется обыкновенно къ разновидностямъ корунда. Химическое изслѣдованіе его еще не окончено и мы коснемся его въ главѣ о гравіѣ.