

В. И. Вернадский.

549

B-35

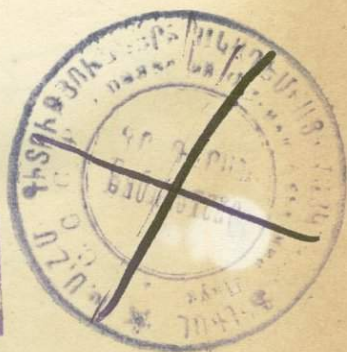
ОПЫТ

ОПИСАТЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ.

Том I.

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

Выпуск I.



С.-ПЕТЕРБУРГ.

ТИПОГРАФИЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Вас. Остр., 9 лин., № 12.

1908.



11  
XIV

86  
XIV

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.  
Мартъ 1908 года.

Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Олденбургг.*

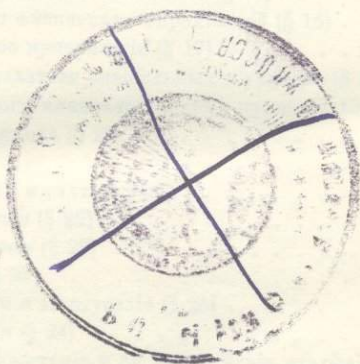


## ПРЕДИСЛОВІЕ.

Я думаю издавать предлагаемую вниманию читателя работу выпусками по 10—12 листов каждый. В концѣ I-го тома будут даны дополненія и исправленія к библиографіи, помѣщенной на стр. 11—113. Уже послѣ отпечатанія мною замѣчены в ней многочисленныя пропуски и нѣкоторыя ошибки. Сужденіе о ней можно имѣть лишь послѣ окончанія перваго тома.

Работа разсчитана на нѣсколько томов и на много лѣтъ. Послѣ I-го тома, заключающаго самородныя элементы, я предполагаю выпустить II-й — сѣрнистыя тѣла и затѣм IV-й — соединенія кремнезема, простыя и сложныя.

Мартъ 1908.  
Москва.



## ОГЛАВЛЕНИЕ 1-ГО ВЫПУСКА.

	СТР.
<b>Введение.</b> <i>Нѣсколько замѣчаній о классификаціи минералов</i> (§ 1) . . . . .	1
<b>Главные указанія литературы.</b>	
1. <i>Общая литература</i> (§ 10) . . . . .	11
I. <i>Общая обработки описательной минералогіи</i> (§ 10) . . . . .	11
II. <i>Данныя анализов</i> (§ 10) . . . . .	12
III. <i>Кристаллографическія константы</i> (§ 11) . . . . .	13
IV. <i>Другія физическія константы минералов</i> (§ 11) . . . . .	14
V. <i>Химическій состав</i> (§ 13) . . . . .	16
VI. <i>Микроскопическое строеніе минералов</i> (§ 13) . . . . .	16
VII. <i>Парагенезис, образованіе, измѣненіе минералов</i> (§ 13) . . . . .	17
VIII. <i>Минералы почв</i> (§ 14) . . . . .	19
IX. <i>Рудныя мѣстороженія</i> (§ 14) . . . . .	19
X. <i>Драгоценныя камни</i> (§ 14). . . . .	20
XI. <i>Синтез минералов</i> (§ 15) . . . . .	21
XII. <i>Діагностика и опредѣленіе минералов</i> (§ 15) . . . . .	21
XIII. <i>Методы анализа и физических опредѣленій</i> (§ 16) . . . . .	23
XIV. <i>Рефераты работ по минералогіи</i> (§ 17) . . . . .	24
XV. <i>Библиографіи и указатели специальных журналов</i> (§ 18) . . . . .	26
XVI. <i>Описанія и каталоги минералогических музеев</i> (§ 19) . . . . .	35
XVII. <i>Названія и синонимика</i> (§ 20) . . . . .	40
XVIII. <i>Журналы</i> (§ 20). . . . .	41
XIX. <i>Собранія сочиненій и статей</i> (§ 21) . . . . .	43
XX. <i>Исторія минералогіи</i> (§ 22) . . . . .	45
2. <i>Топографическая минералогія</i> (§ 23) . . . . .	48
I. <i>Общая указанія</i> (§ 23) . . . . .	48
II. <i>Европа.</i> 1. <i>Испанія и Португалія</i> (§ 23) . . . . .	48
2. <i>Франція</i> (§ 24) . . . . .	49
3. <i>Великобританія и ея Европейскія владѣнія</i> (§ 25) . . . . .	53
4. <i>Германія</i> (§ 26) . . . . .	56
5. <i>Швеція и Норвегія</i> (§ 27) . . . . .	61
6. <i>Данія и Исландія</i> (§ 27) . . . . .	63
7. <i>Австро-Венгерія</i> (§ 28) . . . . .	64

	СТР.
8. Швейцарія (§ 29) . . . . .	68
9. Бельгія (§ 29) . . . . .	70
10. Сербія (§ 29) . . . . .	70
11. Болгарія (§ 29) . . . . .	71
12. Румынія (§ 29) . . . . .	71
13. Греція (§ 29) . . . . .	71
14. Турція (§ 29) . . . . .	72
15. Італія (§ 30) . . . . .	72
<b>III. Російское Государство. 1. Финляндія (§ 31) . . . . .</b>	<b>76</b>
2. Европейская Россія (§ 31) . . . . .	78
3. Туркестан и Средняя Азія (§ 32) . . . . .	85
4. Сибирь (§ 32) . . . . .	86
<b>IV. Азія. 1. Японія (§ 33) . . . . .</b>	<b>88</b>
2. Китай (§ 33) . . . . .	89
3. Персія (§ 33) . . . . .	89
4. Голландскія владѣнія и протектораты (§ 34) . . . . .	89
5. Корея (§ 34) . . . . .	90
6. Турецкія владѣнія (§ 34) . . . . .	90
7. Сіам (§ 34) . . . . .	91
8. Англійскія владѣнія (§ 35) . . . . .	91
9. Американскія владѣнія (§ 35) . . . . .	92
10. Афганистан (§ 35) . . . . .	93
11. Французскія владѣнія (§ 35) . . . . .	93
12. Германскія владѣнія (§ 35) . . . . .	93
<b>V. Сѣверная Америка. 1. Соединенныя Штаты (§ 36) . . . . .</b>	<b>93</b>
2. Англійскія владѣнія (§ 37) . . . . .	100
3. Гренадція (§ 38) . . . . .	102
<b>VI. Южная и Центральная Америка (§ 39) . . . . .</b>	<b>103</b>
1. Мексика (§ 39) . . . . .	103
2. Аргентинская республика (§ 39) . . . . .	104
3. Перу (§ 39) . . . . .	105
4. Гватемала (§ 39) . . . . .	106
5. Колумбія (§ 39) . . . . .	106
6. Эквадоръ (§ 39) . . . . .	106
7. Бразилія (§ 40) . . . . .	107
8. Куба (§ 40) . . . . .	108
9. Чили (§ 40) . . . . .	108
10. Голландскія владѣнія (§ 40) . . . . .	108
<b>VII. Африка (§ 41) . . . . .</b>	<b>109</b>
1. Англійскія владѣнія и протектораты (§ 41) . . . . .	109
2. Французскія владѣнія (§ 41) . . . . .	109
3. Германскія владѣнія (§ 41) . . . . .	110
4. Португальскія владѣнія (§ 41) . . . . .	110
<b>VIII. Австралія и Полинезія. 1. Англійскія владѣнія (§ 42) . . . . .</b>	<b>110</b>
2. Французскія владѣнія (§ 42) . . . . .	112
3. Американскія владѣнія (§ 42) . . . . .	113
4. Германскія владѣнія (§ 42) . . . . .	113

## I. Група минералов. Самородные элементы.

I. <i>Общая замечания</i> (§ 43) . . . . .	114
Радиоактивность материи (§ 43) . . . . .	114
Земная кора (§ 45) . . . . .	116
Химический состав земной коры (§ 48) . . . . .	121
Самородные элементы в земной коре (§ 50) . . . . .	125
Самородные элементы в поверхностной литосфере (§ 52) . . . . .	129
Самородные элементы другого характера (§ 57) . . . . .	135
Деятельность человека (§ 59) . . . . .	137
Количество самородных элементов (§ 63) . . . . .	141
Изменение самородных элементов (§ 64) . . . . .	143
Геологическое время и образование минералов (§ 68) . . . . .	148
Химические элементы, как минералы (§ 71) . . . . .	153
Список минералов группы самородных элементов (§ 72) . . . . .	155
II. Твердые и жидкие элементы. А. Металлы.	
I. <i>Самородное железо-никель</i> : 1. Феррит. 2. Намасит. 3. Тэнит. 4. Онтитбегит. 5. Аварунт (§ 73) . . . . .	162
Химический состав (§ 73) . . . . .	162
Физические свойства (§ 77) . . . . .	168
Нахождение в земной коре (§ 81) . . . . .	174

## ВВЕДЕНІЕ.

### Нѣсколько замѣчаній о классификаціи минералов.

1. Когда то вопросы классификаціи минералов, их систематики, казались основными, составляли „философію“ минералогіи; вокруг них велись долгіе и горячіе споры. Понятія минеральнаго „вида“, „рода“, „класса“, „семейства“, выработанныя одновременно с установленіем этих идей в области біологических наук, нерѣдко одними и тѣми же лицами, играли первостепенную роль в курсах описательной минералогіи<sup>1)</sup>. Прошли десятки лѣтъ научной работы и теперь для нас это давно вопросы далекаго прошлаго. Классификація минералов играет в минералогіи такую же подчиненную роль, какую занимает классификація химических соединеній в современной химіи. Как среди соединеній углерода, так и при изученіи минералов, эти вопросы в значительной мѣрѣ открыты личным взглядом, вкусам, научным построеніям изслѣдователя. И в минералогіи, как и в химіи, классификаціи минералов могут и должны быть иными у всякаго научнаго работника, пытающагося охватить цѣликом всю область минералогіи.

Но все же, нѣкоторыя ограниченія личным вкусом и мнѣніям могут и должны быть поставлены. Ибо въ настоящее время научная классификація минералов должна исходить из точнаго познанія их химическаго состава, неизбѣжно должна быть *химической классификаціей*<sup>2)</sup>.

1) См. обзор старинныхъ важнѣйшихъ классификацій у Kobell Gesch. d. Mineralogie. Münch. 1864. p. 155 сл., 332 сл. Литер. данныя у v. Linné's Vollständ. Natursystem d. Mineralreichs, hcr. v. I. F. Gmelin. I. Nürnberg. 1777. p. 85 сл. Kopp, Leonhard u. Gärtner Propedeutik der Mineralogie. Fr. a. M. 1817. p. 239 сл. А. Штурмъ Главн. основ. минералогіи. Спб. 1837, стр. 47 сл. А. Schrauf Katal. d. Biblioth. d. Hofmineralien-Kabinetts in Wien. W. 1864. p. 5 сл.

2) Немногія классификаціи за послѣдніе 30—40 лѣтъ в значительной степени основаны на другихъ принципахъ. Таковы напр. классификаціи Стерри Гента или Вейсбаха. См. H. Sterry Hunt Systematic Mineralogy based on natural classification, N. Y. 1891. A. Weisbach Synopsis mineralogica, 1 изд. Fr. 1875. 4 изд. L. 1906. Ср. еще Sterry Hunt Mineral physiology a. physiography. 2 ed. L. 1891. p. 279 сл. A. Weisbach Characteres mineralogici. 3 изд. Fr.

2. Этот принцип был впервые ясно высказан и приложен к описательной минералогии в 1758 году шведским ученым А. Кронштедтом (1702 — 1765)<sup>1)</sup>. Однако, хотя его указания на значение химических свойств минералов очень быстро были восприняты — его минералогия была переведена на датский, немецкий, французский, английский, итальянский, русский языки — все же лишь самые крупные подразделения в классификациях XVIII века основывались на химических свойствах природных тел. В общем, систематика была построена на изучении внешних признаков, подобно тому, как были в это время выработаны классификации организмов. Системы этого рода были созданы трудами шведских ученых конца XVII, начала XVIII столетий — Гіэрне, Броммеля, Линнея, Бергмана, Валлерія; но на результатах и на почве идей Кронштедта основывался в конце XVIII века и Вернер, идеи которого оказали глубокое влияние на весь уклад минералогии XIX столетия.

Между тем, успехи химии в самом конце XVIII столетия, ясно доказавши несостоятельность господствующих естественно-исторических классификаций<sup>2)</sup>, вызвали новую попытку химической систематики минералов, в тесной связи с их кристаллической структурой. Она была сделана Р. Ж. Гаюи (1743—1822)<sup>3)</sup>. Но Гаюи не мог всецело систематизировать минералы на основании их химических свойств, не смотря на то, что систематические работы над анализом минералов, гл. обр. Клапрота<sup>4)</sup> и Вокелена<sup>5)</sup>, дали огромное количество по-

---

1899. Chapman Mineralsystems. L. 1904. Однако и в этих классификациях химические свойства минеральных тел занимают видное место.

1) A. Cronstedt Mineralogie eller Mineral Rikets Upställning. St. 1758 (вышла без имени автора), 2-е издание в 1781. Особенное влияние оказали немецкие переводы, сперва в 1760 Видемана (с именем автора: Cronstedt Versuch einer Mineralogie. Copenhagen. 1760), позже Брюнниха (1770) и Вернера (1780). С перевода Брюнниха вышло и русское издание: Кронштедтъ Опытъ рудословія, пер. М. Курдымана. М. 1777, 2-е изд. Спб. 1789. О Кронштедтѣ см. А. Werner в предисловіи к А. v. Kronstedt Versuch ein. Mineral. I. L. 1780 и Berzelius, Neues chem. Mineralsystem Nürnberg. 1847. p. 167.

2) См. любопытныя замѣчанія у А. Fourcroy Ann. de Museum d'hist. nat. III. P. 1801. p. 405 сл.

3) Гаюи изложил эти идеи ясно в *Traité de mineralogie*. P. 1801. I. p. X сл. Но он начал печатать свою минералогію еще раньше с 1797 года, в *Journal des Mines*, An V, p. 163 сл. Ср. также *Нау Tableaux comparatif des résultats de la cristall. et de l'anal. chim. relat. à la classif. des min.* P. 1809 и 2-е издание Минералогіи в 1823 году.

4) Klaproth Beiträge z. chemischen Kenntniss d. Mineralkörper. I—VI. В. u. Pos. 1795—1815.

5) Работы Вокелена (Vauquelin) разбѣяны в разных журналах. Их библиографію см. у Poggendorff Biograph. Lexicon. II. L. 1863. p. 1182—1190.

вых данных и еще рѣзче и яснѣе подчеркнули значеніе химическаго познанія минеральных тѣл, чѣм это можно было думать в эпоху Кронштедта.

3. В 1814 году Берцелиус<sup>1)</sup>—через 56 лѣтъ послѣ Кронштедта—сдѣлал дальнѣйшій рѣшительный шаг в этом направленіи. Признавъ силикаты за соли кремневых кислот, с успѣхом примѣнив методы Дальтона к природным соединеніям, он охватил огромное большинство извѣстных в его время минералов и расположил их в систему, как соединенія электроположительных элементов. Идеи Берцелиуса встрѣтили в началѣ суровую критику среди минералогов, и в 1820—1830-х годах получила господство в минералогіи система Моса, основанная почти исключительно на внѣшних свойствах минералов. Несмотря на это, в концѣ концов, в наукѣ побѣдили идеи Берцелиуса и онѣ лежат в основѣ всѣх наших современных воззрѣній.

Широкое примѣненіе к минералогіи и улучшеніе методов количественнаго анализа минералов усиліями многих лиц, среди которых по систематичности работы видное мѣсто занимает Раммельсберг<sup>2)</sup>, привели к тому, что к срединѣ XIX столѣтія химическій состав минерала стал выдвигаться на первое мѣсто при опредѣленіи положенія его в системѣ<sup>3)</sup>. Постепенно и незамѣтно, благодаря развитію химіи и химическаго анализа минералов, опредѣленіе их химическаго состава оказалось в концѣ вѣка господствующим классификаціонным признаком и охватило всѣ классификаціи минералов<sup>4)</sup>. Это значеніе химическаго

1) Berzelius Försök att genom användet af de electrochem. teorien... grundlägga ett rent vetenskapligt system f. Mineral. St. 1814. Эта и слѣдующія его работы были изданы по нѣмецки в 1816 году: Berzelius Neues System d. Mineralogie, üb. v. Gmelin u. Pfaff. Nürnberg. 1816. Всѣ работы Берцелиуса, относящіяся к этим вопросам, были изданы Раммельсбергом по нѣмецки в 1847 г.: Berzelius Neues chem. Mineralsystem, her. v. C. Rammelsberg. Nürnberg. 1847. Ср. по русски Берцелиусъ Горн. Журн. 1829. I. 64 сл.

2) См. его сводки: Rammelsberg Handwörterbuch d. chemisch. Theils d. Mineralogie. B. 1841 и прибавленія I—V. B. 1843—1853. Его же. Handbuch d. Mineralchemie, 2-е изд. I—II. L. 1875 и приб. I—II. L. 1886—1895.

3) Переход совершился быстро. В первом изданіи лучшаго до сих пор своднаго труда по описательной минералогіи — System of mineralogy — американца Дэна, вышедшаго в 1837 г., нѣтъ ни одной химической формулы. Уже во втором изданіи (1844) химія заняла в нем видное мѣсто, а теперь классификація Дэна химическая. Ср. Miers Proceed. of Chem. Society. Jan. 1901. p. 24—25.

4) Из современных классификацій см. E. Dana System of mineralogy. 6 ed. by J. S. Dana, N. Y., 1892. I Appendix. N. Y., 1899. Groth Tabellarische Uebersicht d. Mineralien. 3-е изд. L. 1898 и французскій перевод с дополненіями. Gen. 1904. Rammelsberg Systemat. Uebersicht d. Mineralien. B. 1889. Hintze Handbuch d. Mineralogie. I—II. L. 1890—1906. G. Tschermak Lehrbuch d. Mineralogie. 5 Aufl. W. 1905. Излагаемая здѣсь классификація не совпадает

состава еще болѣе усилилось с тѣх пор, как физическая химія стала охватывать все полнѣе и ярче твердыя неопредѣленные соединенія или законмѣрные механическія смѣси, долгое время не попадавшія в рамки химических представлений.

4. С признаніем этого принципа исчезли из области минералогіи многіе вопросы, которые долгіе года составляли ея содержаніе, как напр. вопросы о минеральном видѣ, о значеніи внѣшних признаков минералов; отошли в прошлое стремленія выработать естественную классификацію минералов, которая позволила бы открыть взаимныя соотношенія этих естественных тѣл, подобно тому, как это достигнуто в биологіи примѣненіем эволюціонных идей.

Если вопросы классификаціи и могут имѣть извѣстное философское и научное значеніе в области наук о неорганическом мірѣ — они должны основываться не на том отрывочном матеріалѣ, какой дает нам химія земной коры. Они должны опираться на огромном матеріалѣ, искусственно получаемом в наших лабораторіях, матеріалѣ, который ничѣм, кромѣ своего происхожденія, не отличается от объектов минералогіи, но в нѣсколько сот раз количественно превышает его и может быть развит до безконечности. И дѣйствительно, в химіи значеніе этой формы изученія явленій не может быть оспариваемо; одно из новѣйших проявленій классификаціонной работы представляет напр. здѣсь періодическая система элементов, оказывающая такое могущественное вліяніе на все развитіе неорганической химіи нашего времени.

Классификаціонная работа имѣет в минералогіи другую, гораздо болѣе узкую задачу. Она должна дать удобную *схему*, которая позволила бы охватить и изслѣдовать химическія реакціи, в результатѣ которых получаютя данныя минералы. Но схема эта должна братья не безразлично: она должна вполнѣ отвѣчать той классификаціонной системѣ, какая отвѣчает современному состоянію неорганической химіи — она должна по возможности всецѣло ей соответствовать. Ибо только при этих условіях мы можем сразу увидѣть, *какія* из возможных химических тѣл могут получиться при природных реакціях и *какія* нѣт. Только при этом условіи мы в состояніи выяснитъ химическую структуру природных тѣл, которыя слишком слабо представлены в природѣ для того, чтобы их химическое строеніе могло быть понято изученіем их одних.

---

ни с одной из них; в своих основах она была уже отчасти издана автором в 1899 году, см. В. Вернадскій Лекціи описат. минералогіи. I. М. 1899. Его же «Zeitschr. f. Kryst.» v. 34. L. 1901. p. 37.

Таким образом: 1) классификація минералов должна совпадать с классификаціей химических тѣл, 2) она сама по себѣ не является задачей минералогіи, но только дозволяет разставить немногія, образующіяся в природѣ тѣла среди огромнаго количества созданных человеческой мысли соединеній и этим путем позволяет понять точнѣе и полнѣе их химическую природу и характер образующих их процессов.

**5.** Удобнѣе пользоваться по возможности упрощенной классификаціонной схемой. В полном согласіи с современным состояніем химіи, все природныя соединенія могут быть сведены к слѣдующим XIV группам:

- I. Самородные элементы.
- II. Сѣрнистые и селенистые минералы, производныя  $H_2 S$  и  $H_2 Se$ .
  - II. 1. Простыя соединенія.
  - II. 2. Сложныя соединенія — Сульфосоли (resp. селеносоли).
- III. Многосѣрнистыя соединенія, производныя  $H_2 S_2$ .
- IV. Арсины, стибины и фосфины, производныя  $H_3 As$ ,  $H_3 Sb$ ,  $H_3 P$ , продукты присоединенія к ним и их аналоги.
- V. Висмутистыя соединенія.
- VI. Теллуристыя соединенія.
- VII. Азотистыя соединенія.
- VIII. Окисѣрнистыя соединенія и соединенія сѣрнистых тѣл с водой.
- IX. Кислородныя соединенія типа воды.
  - IX. 1. Окислы.
  - IX. 2. Гидраты, имѣющіе характер оснований.
  - IX. 3. Гидраты кислотнаго характера, соли кислот и продукты присоединенія к ним<sup>1)</sup>.

---

1) Нѣкоторые минералы лишь с большими оговорками могут быть включены в эту группу, т. к. являются по своей химической функціи болѣе сложными тѣлами, чѣм соли или продукты их присоединенія, но их химическая структура совсѣм не выяснена. Таковы нпр. многія соединенія «рѣдких» элементов (напр. церія). Нѣкоторые цеолиты точно также не могут быть разсматриваемы, как продукты присоединенія, а являются болѣе сложными химическими системами; однако, основное ядро цеолита вполнѣ подходит к тѣлам этой группы (см. § 8). Есть нѣсколько содержащих кислород веществ, которыя не

## X. Галоидныя соединенія.

X. 1. Простыя.

X. 2. Сложныя.

## XI. Оксигалоидныя соединенія и соединенія галоидных тѣл с водою.

## XII. Карбиды.

## XIII. Угледороды и их сѣрнистыя производныя.

## XIV. Прочія органическія соединенія.

XIV. 1. Кислородныя и сѣрнистыя соединенія сложной ближе неопредѣленной функціи (смолы и т. п.).

XIV. 2. Сложныя и ближе неопредѣленныя органическія тѣла, богатыя углеродом (поликарбоновыя?).

**6.** Эта схема состоит из групп и подгрупп, которыя не могут быть сравниваемы по количеству охватываемых ими соединеній или по значенію, какое онѣ имѣют в земной корѣ. Так в IX группу входит огромное большинство природных тѣл, между тѣм как в V, VIII, VII, III, XII, мы едва имѣем нѣсколько соединеній в каждой. Точно также в третьей подгруппѣ IX-й группы заключается нѣсколько сот соединеній, тогда, как во второй подгруппѣ той же группы мы едва имѣем 3—4 минерала.

Это обстоятельство является слѣдствіем химическаго состава земной коры и хода в ней химических реакцій. Преобладающее значеніе *кислорода* — составляющаго по вѣсу около половины земной коры — объясняет преобладаніе IX группы минералов, а распространенность на землѣ и химическія свойства *воды* способствуют выпаденію солеобразных соединеній. К тому же и количество всѣх извѣстных минералов относительно невелико<sup>1)</sup>. Понятно, поэтому, что в природѣ будет встрѣчаться немного представителей тѣх групп или подгрупп минеральнаго царства, условія образованія которых не очень благоприятны.

должны быть отнесены к этой группѣ, если только подтвердятся указанія на их нахожденіе в природѣ (напр. перекись водорода); они составят самостоятельную группу.

1) Число минералов не может быть точно сосчитано в настоящее время, т. к. не вполне одинаково отношеніе изслѣдователей к разностям и к разновидностям. Не считая органических соединеній, а равно и всѣх неточно опредѣленных минеральных разностей и разновидностей, Дэна к 1899 году насчитывал около 900 отдѣльных минеральных видов (Dana, System of miner. L. 1892 и First Appendix to System of Min. N. Y., 1899). Это число много ниже дѣйствительности, т. напр. элементов и сѣристых соединеній по Дэна (1899) 152 вида, согласно моему подсчету (1906) их болѣе 250.

В общем, предлагаемая схема охватывает все минералы, хотя некоторые из них, включая химические элементы, характерные для разных групп, не имеют в ней строго определенного места; т. напр. оксигаллоидные соединения (напр. атакамит) могут быть отнесены к X и IX группам или оксисурьнистыя (напр. кермезит) ко II и IX группам. Я выделяю их в отдельные, как бы промежуточные группы, согласно ясно определенному одинаковому химическому характеру O, S и Cl в этих телах. Однако, это нельзя последовательно провести во всех аналогичных случаях. Иногда химический состав минерала известен недостаточно; химическая роль входящих в его состав элементов невыяснена. Таковы, напр., теллуристыя соединения висмута или свинца, содержащая одновременно теллур и сурь (тетралимит, наггагит и т. д.) или теллур и селен (жозеит). Эти тела должны быть рассматриваемы вместе с прочими теллуристыми соединениями, т. к., к сожалению, химический характер соединений теллура до сих пор невыяснен, — и мы не имеем возможности вполне разобраться в химической структуре относящихся сюда минералов. Очень вероятно, что химический характер Te и S в этих соединениях совершенно неодинаков и что они не имеют ничего общего с сурьнистыми соединениями, т. е. со II-ой группой. Подобным образом и соединения сурь, заключающие S и As или Sb, должны быть частью отнесены к арсениам и стибинам (напр. мышьяковый колчедан или ульманнит), а частью к сульфосолям (напр. пираргирит). Химический характер сурь в них резко различен. В одних из них она так или иначе входит в состав частиц, производных от  $H_2 S$  (сульфосоли), — в других она никакого отношения к  $H_2 S$  не имеет и д. б. является продуктом присоединения к какому нибудь производному  $H_3 As$ ,  $H_3 Sb$  или м. б. их аналогов.

7. В последнюю XIV группу *органических соединений* выделены все тела углеродистыя тела, которая, благодаря сложности состава или малой изученности, не могли быть отнесены в предыдущия группы. Другия производныя углерода разнесены в разные места классификации, так напр. алмаз или графит включены в I группу, все соединения органических кислот — угольной, шавелевой, мочевоы, мелистовой и т. п. — в IX-ую, углеродистыя соединения металлов в XII, углеводороды в XIII группу и т. д.

В этой группе „органических соединений“ (и соответственно в органических кислотах и солях IX группы) мы находимся на границе минералогии. Ибо в нее, конечно, не должны быть включены все тела многочисленныя и разнообразныя тела, которыя вырабатываются

организмами или при гибели организмов являются *первыми* продуктами их распадёния, хотя эти соединёния несомнённо находятся в тёснёйшей связи с общими химическими процессами земной коры. Как бы ни был рёшен вопрос об источниках энергіи и о силах, которыя дёйствуют в организмах, во всяком случаё организмы представляют в природё центры и области химических реакцій, рёзко отличных по своему характеру от тёх процессов, какіе мы изучаем в минеральном царствё. В иных случаях вопрос долго представлялся спорным, напр. такіе любопытные в исторіи минералогіи случаи, как вёсковой вопрос о сёрой амбрё (продуктё кашелотов)<sup>1)</sup> или о жемчугё<sup>2)</sup>.

Иногда мы имёем среди минералов вещества, которыя образуют непосредственные переходы к тёлам, являющимся объектами фізіологической и агрономической химіи (напр. газы почв, копал, минералы, непосредственно связанные с генезисом торфа, гнёніем организмов и т. п.). Здёсь нельзя провести рёзкой грани между областями минералогіи и этих наук, тём болёе, что в общей схемё химических процессов земной коры, как они нам теперь представляются, организмы являются важными и неизбёжными звёньями, исключить которыя мы не можем, если жёлаем получить научное представлёніе о правильностях, наблюдаемых в химіи земной коры. Включая в область описательной минералогіи многіе продукты жизнедёятельности или распада организмов, само собою разумёется мы будем подходить к этим тёлам с совершенно другими цёлями и задачами, чём с какими обращается к ним біолог.

**8.** Наконец, в данной классификаціи приняты во вниманіе лишь *главныя* составныя части минерала — господствующія в нем соединёнія. Состав каждаго минерала крайне сложен и только в рёдких, совершенно исключительных случаях, может быть выражен в формулё химически чистаго опредёленного соединёнія (таковы напр. иногда кварц  $\text{Si O}_2$ , антимонит— $\text{Sb}_2 \text{S}_3$ , реальгар— $\text{As}_2 \text{S}_2$  и т. д.). Этим свойством минералы рёзко отличаются от тёх тёл, которыя еще недавно всецёло служили главным предметом изучёнія химіи. В подавляющем большинствё случаев минералы представляют из себя сложныя группы очень разнообразнаго химическаго характера. Среди них встрёчаются различныя группы физических и химических смёсей, как напр. изоморфныя смёси, газообразныя смёси, жидкіе растворы; непосредственно

1) См. Pouchet Sur l'ambre gris. P. 1893. См. старую литературу о сёрой амбрё: Linné's Natursystem d. Mineralreichs, her. von I. F. Gmelin. I. Nürnberg, 1777, p. 261.

2) О жемчугё ср. Bauer Edelsteinkunde. L. 1896. p. 661.

примыкают к ним и такіе природные твердые растворы, которые дают всё переходы к тонким механическим смѣсам (напр. окрашенные прозрачные минералы), сплавы и эвтектическія смѣси. Наконец среди минералов очень часто наблюдаются еще болѣе сложныя системы тѣл, нпр. однородныя химическія системы, находящіяся в состояніи диссоціаціи, каковы цеолиты, или все время измѣнчивыя тонкія механическія смѣси—жидкія и твердыя—каковы напр. нефть или фосфориты. Наконец, к числу минералов должны быть отнесены, как самостоятельные виды,—явно механическія, физически и химически неоднородныя, но закономерныя смѣси, т. нз. *структуры*, напр. структуры пойкилитическія, зонарныя, оолитовыя и т. п. (напр. авантюрин, „стеклянные головы“ и т. д.), составныя части которых различны по химическому составу и по происхожденію. Законности в образованіи и свойствах этих тѣл обусловлены не одними химическими процессами; они образуются под вліяніем воздѣйствія поверхностных сил, являются результатом процессов прилипанія (поглощенія)<sup>1)</sup>.

Не касаясь общих вопросов о химическом составѣ минералов<sup>2)</sup>, необходимо имѣть в виду, что в природных реакціях мы имѣем дѣло с очень сложными химическими процессами и что поэтому в основу классификаціи могут быть положены только господствующія по вѣсу или по химическим реакціям соединенія, составляющія данный минерал; т. напр. авгиты и роговыя обманки помѣщены в отдѣл простых силикатов, несмотря на изоморфную подмѣсь к ним алюмо-и феррисиликатов; титанистые желѣзняки отнесены к метатитановокислым солям, несмотря на вѣроятную изоморфную подмѣсь к ним окиси желѣза, стеклянные головы к окислам желѣза, несмотря на примѣсь опала и т. д.

**9.** Несомнѣнно, вся классификація минералов находится в тѣсной зависимости от того или иного рѣшенія общаго вопроса о том, какія тѣла слѣдует считать за минералы. Я не имѣю в виду входить здѣсь в обсужденіе этого вопроса, т. к. это сильно отвлекло бы нас в сторону, но считаю необходимым отмѣтить, что проводимый в этом сочиненіи взгляд на минералы, как на закономерные продукты опредѣленнаго химическаго процесса, к какой бы физической фазѣ ве-

1) О явленіях прилипанія (Adsorption) и о связи их с химическими см. W. Ostwald Lehrb. d. allg. Chemie. 2-te Aufl. Bd. II. Th. III, 2. L. 1906. p. 217 сл.

2) О составѣ минералов см. В. Вернадскій Лекціи описат. минер. I. М. 1899, стр. 5 сл. Groth Tabellar. Uebers. 1898, p. 1 сл. Tschermak Lehrb. d. Miner. 1905. Браунсъ Химическая минералогія, пер. Ф. Левенсонъ Лессинга. Спб. 1903 (нѣмецкій оригиналь 1898).

щества они ни принадлежали и хотя бы они не были вполне физически однородны, вызывает некоторыя особенности принятой мной классификаціи минералов и измѣненія указаннаго в § 8 правила.

В некоторыя неоднородных минеральных тѣлах — „структурах“ — минерал располагается в системѣ в зависимости от той его части, которая по вѣсу иногда не является господствующей. Так пойкилитическія смѣси (напр. кальциты типа Фонтенбло, „известковый песчаник“ — *grès calcaire* — старинных авторов, фосфориты или гипсы пустынного типа) выдѣляются автором в отдѣльные минеральные виды и помѣщаются не по количественному преобладанію того или иного соединенія, а по тому соединенію, которое является непосредственным *продуктом* химическаго процесса, механически захватившим постороннія вещества, т. е. данныя тѣла расположены по характеру „цемента“. Точно также газовыя смѣси — в которых каждая составная часть произошла совершенно независимо, путем различных процессов, и сохранила свои свойства неизмѣнными — разсматриваются, как отдѣльные минералы и очевидно попадают в разныя группы классификаціи как напр. О и N (I группа) или  $\text{CO}_2$  (IX группа) воздуха. Лишь иногда приходится их соединять вмѣстѣ, как сложный минерал, именно тогда, когда они, как цѣлое, являются закономерным продуктом природных химических реакцій, таков напр. кислород и азот, т. нз. чистый воздух. Аналогичныя явленія дают природныя стекла и магмы.

В общем однако, все таки можно сказать, что как в физически однородных тѣлах, так и в неоднородных структурах, принятая в этом сочиненіи классификація строится на основаніи господствующаго по вѣсу соединенія, а все прочія оставляются при этом без вниманія для цѣлей классификаціи. В тѣх случаях, когда мы не имѣем дѣла с химической точки зрѣнія с *соединеніями* (как напр. в воздухѣ или в стеклах) принимаются во вниманіе господствующіе элементы или же группы элементов — O, N,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и т. д.

## ГЛАВНЫЯ УКАЗАНІЯ ЛИТЕРАТУРЫ.

### 1. Общая литература.

**10.** Литература описательной минералогіи огромна; при отдѣльных минеральных видах указаны или главнѣйшія работы или тѣ, в которых каждый читатель может найти дальнѣйшія литературныя указанія.

В нижеприведенном спискѣ отмѣчены главнѣйшіе труды болѣе общаго характера или работы, имѣющія значеніе для діагноза и для топографіи минералов. Литература по топографической минералогіи приведена подробно и по возможности исчерпывающе, тогда как по другим вопросам даны только наиболѣе важныя указанія главных работ<sup>1)</sup>. Литература по топографической минералогіи выдѣлена, т. к. она лежит в основѣ описательной минералогіи и сводки этой литературы совершенно нѣтъ. Литература на недоступных мнѣ языках, напр. венгерском или японском, не приводится или указываются рефераты на языкѣ, болѣе распространенном.

### I. Общія обработки описательной минералогіи, сохраняющія самостоятельное значеніе.

1. *Науy Traité de mineralogie.* I—IV. 2 изд. Р. 1823 (1-ое изд. в 1801).

2. *Breithaupt Vollständiges Handbuch d. Mineralogie.* I—III. L. u. Dr. 1836—1847.

---

1) Я отнюдь не имѣю в виду приводить полную библиографію, а привожу из старинной литературы только тѣ работы, которыя и до настоящаго дня сохранили извѣстное значеніе. Для работ одного и того же автора я привожу лишь послѣднюю обработку, исчерпывающую его прежнія подготовительныя изслѣдованія — таковы напр. разнообразныя предварительныя работы Глюккера для Силезской минералогіи, Т. Вада для Японской, Ливерсиджа для Ново-Южной Валлійской, Гента для Сѣверной Каролины и т. д. Онѣ б. ч. здѣсь опущены.

3. C. Hartmann Handbuch d. Mineralogie. 2-te Aufl. I—II. Weim. 1843—1850 (1-ое изд. в 1829 г.).

4. Dufrenoy Traité de mineralogie. I—III и атл. P. 1844—1847.

5. Hausmann System und Geschichte d. Mineralkörper. I—II. Gött. 1845—1847 (2-я часть 2-го издания его Handbuch d. Mineralogie; первое изд. в 1813 г.).

6. Shepard Treatise on mineralogy. 3 ed. I—III 1852—57 (первое издание в 1832—1835 гг.).

7. Quenstedt Handbuch der Mineralogie. 3 изд. Tüb. 1877 (1-ое изд. в 1853 г.).

8. Domeyko Elementos de mineraloija. 3 изд. Santiago 1879, I—III Append. Sant. 1881—1883 (1-ое изд. в 1845 г.).

9. Des Cloiseaux Manuel de mineralogie. I—II. P. 1862—1893.

10. J. D. Dana System of mineralogy, 6 издание, перераб. E. S. Dana, L. 1892. First Append. N. Y. 1899 (1-ое издание в 1837. Лучший до сих пор, полный свод описательной минералогии. 5-ое издание этой книги (New York 1868, перепечатано в 1890), сохранило до сих пор значение, т. к. в нем помещены многие анализы и старинные данные, не вошедшие в 6-ое издание).

11. Naumann u. Zirkel Handbuch d. Mineralogie 14 изд. L. 1901 (1-ое издание одного Науманна в 1846 году)—лучшая из относительно небольших сводок.

12. Tschermak Lehrbuch d. Mineralogie. 6 изд. W. 1905. (1-ое издание в 1881 г.).

13. C. Hintze Handbuch d. Mineralogie. I. L. 1898—1906 (не кончен). II. L. 1890—1897—капитальный и наиболее подробный свод описательной минералогии; первые выпуски обработаны слабее, сильно улучшается со середины 1890-х годов.

14. Lacroix Mineralogie de la France et de ses colonies. I—III. P. 1895—1901 (не кончена; превосходная работа, имѣющая значение не только для минералогии Франции).

## II. Данные анализовъ.

Dana (№ 10), Hintze (№ 13).

15. Rammelsberg Handbuch d. Mineralchemie, 2 издание L. 1875, I—II прибавления L. 1889—1895 (1-ое издание в 1860 году).

16. Rosenbusch Elemente d. Gesteinslehre 2 изд. St. 1901

(1-ое издание в 1898; содержит анализы породообразующих минералов).

17. Schilling Das Vorkommen d. „seltenen Erden“ in Mineralreiche. Münch. u. B. 1904.

### III. Кристаллографическія константы.

11. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Des Cloiseaux (№ 9), Lacroix (№ 14).

18. Naumann C. Lehrbuch d. reinen u. angewandten Krystallographie. I—II. L. 1830 (для двойников сохраняет значеніе до сих пор).

19. Mohs Leichtfassliche Anfangsgründe d. Naturgeschichte d. Mineralreichs, 2-te Auflage v. Zippe. I—II. W. 1836—1839 (первое издание в 1832 г.).

20. Levy Description d'une collection de M. Heuland. I—III и атл. Londres 1837.

21. Phillips An elementary introduction to mineralogy, ed. by Brooke a. Miller. L. 1852 (1-ое изд. в 1816 г.).

22. Hessenberg Mineralogische Notizen I—XI „Abhandlungen d. Senckenbergischen Gesellschaft“ Frankf. a. M. 1854—1873.

23. Kokscharow Materialien zur Mineralogie Russlands. I—XI. Spb. 1854—1892 (первые пять томов этого основнаго сочиненія изданы по русски: Н. Кокшаровъ Матеріалы для минералогіи Россіи. I—V. Спб. 1854—1870).

24. Schrauf Atlas d. Krystallformen I—V. W. 1865—1875 (не кончено).

25. v. Rath Mineralog. Mittheilungen. № 1—92. Annalen d. Physik u. Chemie. v. 113. L. 1861. 425. 115. 1862. 466. 119. 1863. 247. 122. 1864. 371. 128. 1866. 20. 227. 420. 132. 1867. 372. 517. 133. 1868. 507. 135. 1868. 437. 561. 136. 1869. 405. 138. 1869. 449. 515. Ergb. V. 1871. 321. 144. 1871. 219. 375. 563. 147. 1872. 22. 246. Ergb. VI. 1873. 198. 337. 152. 1874. 1. 155. 1875. 24. 158. 1876. 387. Neue Folge. № 1—22. „Zeitschr. f. Krystall.“ I. L. 1877. 1. 602. II. 1878. 169. III. 1878. 1. V. 1880. 1. VIII. 1883. 25. X. 1885. 156. 475.

26. Sadebeck Angewandte Krystallographie. B. 1876 (для двойников; переработанное издание кристаллографіи Розе, вышедшей первым изданіем в 1830 г.).

27. Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie, herausg. v.

P. Groth vol. 1—43. L. 1877—1907 (рефераты с проверенными вычислениями кристаллографических измерений).

28. v. Goldschmidt Index d. Krystallformen. I—III. L. 1886—1891.

29. v. Goldschmidt Krystallographische Winckeltabellen. L. 1897.

30. P. Groth Tableaux mineralogiques, trad. par Joukowsky et Pierce. Gen. 1904 (по немецки 4-ое издание: P. Groth Tabellarische Uebersicht d. Mineralien, Braunschw. 1898, 1-ое издание в 1874).

31. Е. Федоровъ Критическій пересмотръ формъ кристалловъ минеральнаго царства. Спб. 1903 (Зап. Акад. Н. (8) XIV, № 2) (работа основана на данных Гольдшмидта №№ 28—29, т. е. на данных не поздѣе 1896 г.).

32. O. Mügge Die regelmässigen Verwachsungen von Mineralien verschiedener Art. „Neues Jahrb. f. Mineral“. Beil.-Band XVI. St. 1903.

33. P. Groth Chemische Krystallographie. I. L. 1906.

#### IV. Другія физическія константы минералов.

12. См. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Zeitschrift f. Krystallographie (№ 27), Groth (№ 33).

34. T. Liebisch Physikalische Krystallographie. L. 1891.

35. A. Arzruni Physikalische Chemie d. Krystalle. Br. 1893.

36. Landolt u. Börnstein Physikalisch-chemische Tabellen. 3 изд., herausg. v. R. Börnstein u. W. Meyerhoffer. B. 1905 (1-ое изд. в 1894 г.).

*Удельный вес:* 37. Websky Der Mineralspecies nach specifisch. Gewicht geordnet. Br. 1868.

38. Clarke A table of specific gravity for liquids a. solids. New ed. L. 1888. (1-ое изд. в 1873).

*Явленія механическія:* 39. Exner Untersuchungen üb. die Härte an Krystallflächen. W. 1873.

40. Auerbach Die Härteskala in absolut. Maasse. „Ann. d. Phys. u. Chemie“. 58. 1896. 357.

41. В. Вернадскій Явленія скольженія кристаллическаго вещества. М. 1897 („Учен. Зап. Москов. Унив.“ Естественнойстор. Отд., вып. XIII).

*Явленія вытравленія:* 42. Baumhauer Die Resultate d. Aetz-methode. L. 1894.

43. Goldschmidt u. Wright Ueb. Aetzfiguren, Lichtfiguren u. Lösungsformen „Neues Jahrb. f. Miner.“ 1903. Beil. B. 17. 355. (литература о вытравлении).

*Электрическія и магнитныя свойства:* 44. Tyndall Researches on diamagnetism a. magnecrystallie action. L. 1870 (перепечатка статей).

45. Hankel Electriche Untersuchungen I—XXI. „Abhandlungen d. Sächsischen Gesellsch. d. Wissensch.“ L. 1856—1892.

46. Beijerinck Ueb. d. Leitungsvermögen d. Mineralien f. Electricität „N. Jahrb. f. Mineral.“ B-B. XI 1898. 403.

*Оптическія свойства:* 47. Brewster A treatise on optics. New ed. L. 1853 (первое изд. в 1831).

48. Becquerel La lumière I—II. P. 1867—1868.

49. Descloiseaux Nouveaux recherches sur les propriétés optiques des cristaux. P. 1868 (Mém. des. Sav. Etr. vol. XVIII).

50. Hahn Die Phosphorescenz d. Mineralien. Halle 1874.

51. Mallard Explication des phénomènes optiques anormaux que présentent un grand nombre des substances cristallines. P. 1877 (из „Annales des Mines“ 7 sér. X. P. 1876).

52. Michel Levy et Lacroix Les minéraux des roches. P. 1888.

53. Brauns Die optischen Anomalien d. Krystalle. L. 1891.

54. Dufet Propriétés optiques des solides. (Recueil des données numér., publ. par la Société de Physique. Optique. v. II). P. 1899.

*Тепловыя свойства:* 55. Jannettaz Sur la propagation de la chaleur dans les corps cristallisés „Ann. de ch. et de phys.“ 29. 1873. 5.

56. Oeberg Bidr. till kannedom af några miner. specif. värme „Oefv. af Svensk. Akad. Förh.“ St. 1885. 45. № 8. 43.

57. Joly On the specific heats of minerals „Proc. Royal Soc.“ L. 1887. 41. 250.

58. Sella Beitr. z. Kenntniss d. Specif. Wärme d. Mineralien. „Nachr. d. Götting. Ges. d. Wiss.“ 1891. 311.

59. Joly On the determination of melting points of minerals. „Proc. Royal Irish Academy of Dublin“ 1893. v. II.

60. Dölter Ueb. d. Bestimmung d. Schmelzpunkte d. Mineralien „Miner. u. Petrogr. Mitth.“ 20. W. 1901. 210. 23. W. 1903.

*Радиактивныя явления:* 61. Curie-Sklodowska Recherches sur les substances radioactives. P. 1904 (есть русскій перевод).

62. V. d. Borne Die radioactiven Mineralien, Gesteine u. Quellen. „Jahrb. f. Radioaktiv.“ II. 1905. 77.

#### V. Химическій состав и строение минералов.

13. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Tschermak (№ 12), Rammelsberg (№ 15), Arzruni (№ 35), Groth (№ 30).

63. Doelter Allgemeine chemische Mineralogie. L. 1890.

64. Вернадскій В. О группѣ силлиманита и роли глинозема въ силикатахъ. М. 1891 (Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou за 1891).

65. В. Вернадскій Лекціи описательной минералогіи. I. М. 1899.

66. Brauns Chemische Mineralogie. L. 1896 (русск. пер. под ред. Ф. Левинсон-Лессинга. Спб. 1903).

67. W. Vernadsky Zur Theorie d. Silikate. „Zeitschr. f. Krystall.“ 1901. vol. 34.

68. Doelter Physikalisch-chemische Mineralogie. L. 1905.

#### VI. Микроскопическое строение минералов.

Tschermak (№ 12), Lacroix et Michel Levy (№ 52), Lacroix (№ 14), Rosenbusch (№ 16).

69. Söchting Die Einschlüsse d. Mineralien in krystallin. Mineralien. Haarl. 1854.

70. Fischer Kritische mikroskopisch-mineralogische Forschungen. Fr. i. B. 1869. I—III Forts. Fr. 1871—1873.

71. Fouqué et Michel Levy Minéralogie micrographique des roches éruptives français. С атласом. Р. 1879.

72. Teall British Petrography. Birm. 1888.

73. Lacroix Ряд статей над микроскопическим строением плотных и мало изученных минералов под отдѣльными заглавіями в „Bulletin de la Société Mineralog. de France“ начиная с 1885 года.

74. Zirkel Lehrbuch d. Petrographie. I—III. 2 изд. L. 1893—1894 (1-ое изд. в 1868).

75. Weinschenck Die Gesteinsbildenden Mineralien. Fr. i. Br. 1901.

76. Rosenbusch Mikroskop. Physiographie d. Mineralien. 4 изд. vol. I совместно с Dr. Wülfing'ом L. 1904—1906. vol. II. L. 1907 (1-ое издание в 1873 г.).

## VII. Парагенезис, образование и изменение минералов. Ср. отд. VIII и IX.

Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Tschermak (№ 12), Fouqué et Michel Levy (№ 71), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Вернадский (№ 65), Brauns (№ 66), Doelter (№ 63), Lacroix (№ 14), Domeyko (№ 8), Schilling (№ 17).

77. J. R. Blum. Die Lehre v. d. Pseudomorphosen. L. 1843. I—IV Nachtr. L. 1845—1879.

78. E. de Beaumont. Note sur les émanations volcaniques et métallifères. „Bulletin de la Société Géologique de France“ (2) IV. P. 1848. 1249.

79. J. F. A. Breithaupt. Paragenesis d. Mineralien. L. 1849.

80. O. Volger. Studien z. Entwicklungsgeschichte d. Mineralien. Zür. 1854.

81. Ch. S-te Claire Deville. Memoire sur les émanations volcaniques. „Bulletin de la Société Géologique de France“ (2), XIV. P. 1857. 254.

82. A. Delesse. L'azote et les matières organiques dans l'écorce terrestre. P. 1860 (также в „Annales des Mines“ (5) v. XVIII. 151).

83. J. J. Ebelmen. Recherches de géologie. В собрании сочинений Эбельмена, изд. Шеврёлем под загл.: „Chimie, céramique, géologie, métallurgie“. II. P. 1861. 1.

84. P. Daubrée. Etudes sur metamorphisme. „Mémoires des Savants Etrangers“. XVII. P. 1862. 1.

85. A. Delesse. Etudes sur le metamorphisme des roches. „Mémoires des Savants Etrangers“. XVII. P. 1862.

86. A. Delesse. Recherches sur l'origine des roches. P. 1865.

87. C. Bischof. Lehrbuch d. chemischen Geologie. 2 изд. I—III. Bonn 1863—1866. Suppl. 1871 (1-ое изд. 1847—1853).

88. G. Landgrebe. Mineralogie d. Vulcane. Cas. u. L. 1870.

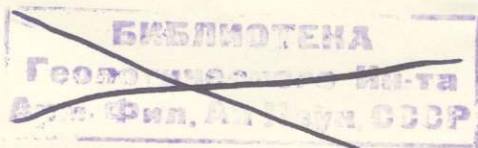
89. I. Roth. Ueb. d. Lehre v. Metamorphismus. „Abhandlungen d. Berliner Akademie“. B. 1871.

90. A. Knop. Studien üb. Stoffwandlungen im Mineralreiche. L. 1873.

91. F. Mohr. Geschichte d. Erde. 2 изд. B. 1875 (первое в 1866).

92. J. Roth. Allgemeine u. chemische Geologie. I—III. B. 1879—1891.

93. Sterry Hunt. Chemical a. geological essays. 4-th ed. N. Y. 1891.



94. P. Daubrée. Etudes de géologie synthétique. P. 1879.
95. Fouqué. Santorin et ses éruptions. P. 1879.
96. J. Lemberg. Zur Kenntniss v. Bildung u. Umbildung v. Silikaten. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. B. 1883—1888.
97. P. Daubrée. Les eaux souterraines aux époques anciennes. P. 1887.
98. P. Daubrée. Les eaux souterraines à l'époque actuelle. I—II. P. 1887.
99. T. Reyer. Theoretische Geologie. St. 1888.
100. Irving. Chemical a. physical studies in metamorphism of rocks. L. 1889.
101. Clarke. The relative abundance of elements. „Bulletin of Philosophical Society of Washington“. II. W. 1889 (измѣненія и добавленія в Bulletin of U. S. Geological Survey № 78, W. 1891, № 148. 1897. 12, № 168. 1900 и № 228. W. 1904).
102. Murray a. Renard. Report on deep sea deposits. L. 1891 (отчеты экспедиции Challenger'a).
103. J. Vogt. Beiträge z. Kenntniss d. Gesetze d. Mineralbildung in Schmelzmassen. I. Chr. 1892.
104. A. Lacroix. Les enclaves des roches volcaniques. Mac. 1893. (из Bulletin de la Société d'Autun).
105. Walther. Einleitung in d. Geologie. Jena. 1893—1894.
106. Van Hise. Principles of American precambrian geology. „XVI-th Annual Report of United States Geological Survey“. W. 1896. I. 573.
107. Merrill. A treatise on rocks, rock weathering a. soils. N. Y. 1897.
108. I. Морозевичъ. Опыты надъ образованіемъ минераловъ въ магмѣ. Варш. 1897 (по нѣмецки с добавленіями в Mineralogische u. Petrogr. Mittheilungen XVIII. W. 1899).
109. J. Vogt. Ueber d. relative Verbreitung d. Elemente. „Zeitschrift f. praktische Geologie“. B. 1898. 225. 314. 377. 413. 1899. 10.
110. J. Vogt. Silikatschmelzlösungen. I—II. Kr. 1903—1905.
111. Van Hise. A treatise on metamorphism. Wash. 1904. (Monographs of United States Geological Survey. Vol. 47).
112. C. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906.

## VIII. Минералы почв.

14. Bischoff (№ 87), Roth (№ 92), Lemberg (№ 96), Merrill (№ 107), Mohr (№ 91), Ebelmen (№ 83).

113. Sprengel. Bodenkunde. 2 изд. L. 1844 (1-е издание в 1837).

114. В. Докучаевъ. Русскій черноземъ. Спб. 1884.

115. E. W. Hilgard. Ueb. d. Einfluss d. Klimas auf d. Bildung u. Zusammensetzung d. Bodens. Heid. 1893.

116. П. Отоцкій. Литература по русскому почвовѣдѣнью. Спб. 1898.

117. Почвовѣдѣніе, журналъ, изд. под ред. П. Отоцкаго Спб. 1898—1907.

118. Н. Сибирцевъ. Почвовѣдѣніе. I—III. Спб. 1900—1901.

119. К. Глинка. Почвообразователи и почвообразование. I—III. Варш. 1903—1904 (литографированный курсъ, печатается переработанное издание).

120. E. Ramann. Bodenkunde. 2-te Aufl. В. 1905. (1-ое изд. в 1895 г.).

121. E. W. Hilgard. Soils. L. 1906.

## IX. Рудныя мѣсторожденія.

Вернадскій (№ 65), Hintze (№ 13), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Breithaupt (№ 79), Roth (№ 92), Mohr (№ 91), Daubrée (№ 94), Reyer (№ 99), Van Hize (№ 111), Lacroix (№ 104), E. de Beaumont (№ 78), S-te Claire Deville (№ 84), Lacroix (№ 14), Daubrée (№ 98).

122. Gangstudien, her. v. B. Cotta u. J. Müller. I—IV Fr. 1850—1861.

123. B. Cotta. Die Lehre v. d. Erzlagerstätten. I—II. 2 изд. Fr. 1859—1861 (первое издание в 1853).

124. Grimm. Die Lagerstätten d. nutzbaren Mineralien. Prag. 1869.

125. Henwood. Observations on metalliferous deposits. I—II. Penz. 1871.

126. v. Groddeck. Die Lehre v. d. Lagerstätten d. Erze. В. 1879 (русскій перевод Эйхвальда. Спб. 1879).

127. F. Sandberger. Untersuchungen üb. Erzgänge. I—II. Wiesb. 1882—1885.

128. A. D'Acchiardi. I metalli, loro minerali e miniere. I—II. Mil. 1883.

129. J. Vogt. Norske Ertsforekomster. I—VIII. Kr. 1884—1889 (из Arkiv f. Mathem. og Naturvidenskab).

130. De Launay et Fuchs. Traité des gites minéraux et métallifères. I—II. P. 1893. (по русски переведены первые выпуски под ред. Мухометова и Корзухина).

131. Рошерну. Ueb. d. Genesis d. Erzlagerstätten. W. 1895 (по английски в 1893 г. в Transactions of American Institute of Mining Engineers. v. XXIII и отдельно ср. № 135).

132. Phillips. A treatise on ore deposits. 2 ed. by Louis. L. 1896. (1-ое изд. в 1884 г.).

133. De Launay. Contribution à l'étude des gites métallifères „Annales d. Mines“ P. 1897. v. XII.

134. J. Vogt. Problems in the geology of ore-deposits. „Transactions of Amer. Institute of Mining Engineers“ XXXI. N. Y. 1901.

135. The Genesis of ore deposits. Published by American Institute of Mining Engineers. N. Y. 1902 (первое издание в 1893—см. № 131).

136. Ore deposits. A discussion, republished from Engineering a. Mining Journal. N. Y. 1903 (русский перевод в „Горн. Журналъ“ 1904).

137. De Launay. Notes sur la théorie des gites métallifères. „Annales d. Mines“ P. 1903.

138. Merrill. The non-metallic minerals, their occurrence a. uses. N. Y. 1904.

139. De Launay. La science géologique. P. 1905.

140. Kemp. The ore deposits of United States a. Canada. 3 изд. 6 перепечатка. N. Y. 1905 (1-ое в 1893).

141. Beck. Die Lehre v. d. Erzlagerstätten. 2 изд. B. 1903 (1-ое в 1901).

142. B. Lotti. I depositi dei minerali metalliferi. T. 1903.

143. Stelzner. Die Erzlagerstätten, bearb. u. herausg. v. Bergeat. I. L. 1904—1905. II. 1905—1906.

#### Х. Драгоценные камни.

144. King. Natural history of precious stones. L. 1867.

145. A. Schrauf. Handbuch d. Edelsteinkunde. W. 1869.

146. Пыляевъ. Драгоценные камни. 3 изд. Спб. 1896 (1-ое в 1877 г.).

147. E. W. Streeter. Precious stones a. gems. 6 ed. L. 1899 (1-ое издание в 1877).

148. M. Bauer. Edelsteinkunde. L. 1896 (английский перевод с добавлениями Спенсера. L. 1904).

### XI. Синтез минералов.

15. Bischof (№ 87), Daubrée (№ 94), Doelter (№ 63), Vogt (№ 109), Mohr (№ 93), Ebelmen (№ 81), Вернадский (№ 64). Морозевич (№ 108).

149. Gurlt. Ueb. d. pyrogenen künstlichen Mineralien. Fr. 1857.

150. C. v. Leonhard. Hütten - Erzeugnisse. St. 1858.

151. A. Boué. Bibliographie d. künstlichen Mineralerzeugung. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie“. W. 1864.

152. Fuchs. Die künstlich dargestellten Mineralien. Haarl. 1872.

153. Fouqué et Michel Levy. Synthèse des minéraux et des roches. P. 1882.

154. Bourgeois. Reproduction artificielle des minéraux. P. 1884 (из Encyclopedie Chimique, изд. Frémy).

155. S. Meunier. Les méthodes de synthèse en minéralogie. P. 1891.

156. П. Чирвинский. Искусственное получение минераловъ въ XIX стол. К. 1903—1906.

### XII. Диагностика и опредѣленіе минералов<sup>1)</sup>.

Dana (№ 10), Rammelsberg (№ 15), Hintze (№ 13), Lacroix (№ 14), Rosenbusch (№ 76), Weinschenck (№ 75), Michel Levy et Lacroix (№ 52).

157. J. Berzelius. Afhandling om Blåsrorets användante i kemien och mineralogien. St. 1820 (4-ое нѣмецкое издание под заглавием: Berzelius. Die Anwendung d. Löthrohrs in Chemie u. Mineralogie, ergänzt v. Rammelsberg. Nürnberg. 1844. Сочиненіе это сохраняет значение до сих пор.).

1) Обзор новѣйших данных для химии паяльной трубки ведется временами в American Chemical Journal.

158 А. Карпинскій. Матеріалы для изученія способовъ петрографическихъ изслѣдованій. Спб. 1885.

159. Ф. Левинсонъ Лессингъ. Таблицы для опредѣленія породообразующихъ минераловъ. Спб. 1890 (англійскій переводъ в 1893 г.).

160. Endlich. Manual of qualitative blow-pipe analysis a. determination of minerals. N. Y. 1892.

161. Соловьевъ. Таблицы для опредѣленія минераловъ. Екат. 1890 (приспособлены для опредѣленія Уральскихъ минераловъ; есть его же изданіе Спб. 1902 — под тѣм же заглавіем; болѣе общее).

162. Haushofer. Leitfaden z. Mineralbestimmung. Br. 1892.

163. J. Lemberg. Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Mineralien. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. В. 1892. 224. 1894. 788.

164. Cohen. Zusammenstellung petrographischer Untersuchungsmethoden. 3 изд. St. 1896 (первое в 1890).

165. A. Plattner. Die Probirkunst, bearb. v. Richter u. Kolbeck. 6 изд. Fr. 1897 (1-ое изд. в 1835 г.).

166. Schröder v. d. Kalk. Tabellen z. mikroskopischen Bestimmen d. Mineralien nach ihren Brechungsexponenten. Wiesb. 1900.

167. F. Kobell. Anleitung z. Bestimmen d. Mineralien, 14-ое изданіе v. Oebbecke. Münch. 1901 (1-ое изд. в 1830); есть нѣсколько русскихъ переводовъ, новѣйшій А. Леша, 3 изд. Спб. 1901; первый русскій перевод был издан в 1832 году).

168. Schröder v. d. Kalk. Der Strich d. sogenannten opaken Mineralien. „Centralblatt f. Mineralogie“ St. 1901. 75.

169. Reinisch. Petrographisches Praktikum. I—II. В. 1901—1904.

170. Brush. A manual of determinative mineralogy, 16 ed. by S. Penfield. N. Y. 1903 (1-ое в 1875; лучшій опредѣлитель минераловъ).

171. Eacle. Mineral tables for determination of minerals by their physical properties. N. Y. 1904.

172. E. Weinschenk. Anleitung z. Gebrauch d. Polarisationsmikroskops. Fr. i. В. 2 изд. 1906 (1-ое изд. в 1901; есть русскій перевод).

173. A. Weisbach. Tabellen z. Bestimmung d. Mineralien mittelst äusseren Kennzeichen. 7 Aufl., her. v. Kolbeck. L. 1906 (1-ое изданіе в 1866 г.; есть русскій перевод).

174. I. P. Iddings. Rock minerals. N. Y. 1906.  
 175. C. W. C. Fuchs. Anleitung z. Bestimmen d. Mineralien, 5-te Aufl., bearb. von Brauns. Giess. 1907 (есть русский перевод).  
 176. L. Duparc et F. Pierce. Traité de technique minéralogique. I. L. 1907.

### XIII. Методы анализа и физических определений.

16. Rosenbusch (№ 77), Brush (№ 170). Reinisch (№ 169), Schroeder v. d. Kalk (№ 166), Lacroix et Michel Levy (№ 52), Карпинский (№ 158), Cohen (№ 164), Plattner (№ 165), Rosenbusch (№ 76), Iddings (№ 174), Duparc et Pierce (№ 176).

*Качественный и количественный анализ:* 177. C. R. Fresenius. Anleitung z. quantitativen chemischen Analyse. I—II. 6 изд. 1875, 5-ая перепечатка в 1903 (1-ое издание в 1841 г.).

178. Crookes. Select methods in chemical analysis. L. 1894.

179. Friedheim. Leitfaden f. d. Gewichtsanalyse. B. 1897.

180. Carnot. Traité d'analyse des substances minérales. I. P. 1898. II. P. 1904.

181. De Koningk. Lehrbuch d. qualitativen u. quantitativen Mineralanalyse. Deutsche Ausgabe unter Mitwirkung von De Koningk, bearb. v. Meinecke u. Westphal. I—II. B. 1899—1904 (по французски в 1893 г.).

182. Classen. Handbuch d. analytischen Chemie. 5 изд. I—II. St. 1900 (первое издание в 1885—1891).

183. Hillebrand. Some principles a. methods of rock analysis. W. 1900.

184. Herzfeld u. Korn. Chemie d. seltenen Erden. B. 1901.

185. Treadwell. Kurzes Lehrbuch d. analytischen Chemie. 3 изд. I—II. 1905 (первое издание в 1901; есть русский перевод).

186. Н. Меншуткинъ. Аналитическая химія. 9 изд. Спб. 1901 (первое издание в 1871 г.).

187. Classen. Ausgewählte Methoden d. analytischen Chemie, unter Mitw. v. H. Cloeren. I—II. Br. 1901—1903.

188. P. Jannasch. Praktischer Leitfaden z. Gewichtsanalyse. 2 изд. L. 1904. (1-ое изд. в 1897 году).

*Микрохимический анализ:* 189. K. Haushofer. Mikroskopische Reactionen. Br. 1885.

190. Bourgeois. Analyse microchimique. P. 1890.

191. Mac Mahon. Notes on microchemical analysis of rock forming minerals. „Mineralogical Magazine“. L. 1893. X. 79.

192. Behrens. Anleiten z. mikrochemischen Analyse. 2-te Aufl. Hamb. 1899. (1-ое издание в 1895 г.).

*Спектральный анализ*: 193. Vogel. Praktische Spectralanalyse irdischer Stoffe. 2 изд. В. 1889.

194. De Gramont. Analyse spectrale des minéraux. P. 1895 (из Bulletin de la Soc. Minéralogique de France, v. XVIII).

195. De Gramont. Analyse spectrale des minéraux non conducteurs. P. 1898.

196. Н. Kayser. Handbuch d. Spectroskopie. I—III. L. 1900—1905.

*Удельный вес*: 197. V. v. Goldschmidt. Ueber d. Verwendbarkeit einer Kalium-Quecksilberjodid Lösung f. mineralogische u. petrographische Untersuchungen. L. 1881 (также в Neues Jahrbush f. Min.).

198. Gisevius. Beiträge z. Methode d. Bestimmung d. specifischen Gewicht d. Mineralien. В. 1883.

199. V. v. Goldschmidt. Bestimmung d. specifischen Gewicht d. Mineralien. „Annalen d. Hofmuseum“. I. Wien. 1886. 127.

200. Retgers. Die Bestimmung d. specifischen Gewicht von in Wasser löslichen Salzen. „Zeitschrift f. physikalische Chemie“ III. 289. IV. 1889. 189.

201. Berkeley. On an accurate method of determining the densities of solids. „Mineralogical Magazine“ XI. L. 1895. 64.

#### XIV. Рефераты работ по минералогии.

##### 17. Zeitschrift f. Krystallographie (№ 27).

*Общее*: 202. J. Berzelius. Årsberättelse om Framstegen i Physik och Kemi. St. 1822—1841 (по немецки Jahresberichte üb. die Fortschritte d. physik. Wissenschaften) Tüb. 1822—1841).

203. J. Berzelius. Årsberättelse om Framstegen i Kemi och Mineralogi. St. 1842—1848 (по немецки Jahresberichte üb. d. Fortschritte d. Chemie u. Mineralogie. Tüb. 1842—1851).

204. Jahresbericht üb. die Fortschritte d. Chemie, Physik, Mineralogie u. Geologie. Giessen 1849—1857.

205. Jahresbericht üb. d. Fortschritte d. Chemie u. verwandten Theile ander. Wissenschaften. Giessen 1858—1882.

206. Jahresbericht üb. die Fortschritte d. Chemie, Physik, Mineralogie u. Geologie. 1858—1907.

207. E. Glocker. Mineralogische Jahreshefte. Nürnberg. 1833—1841.

208. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. Stuttg. 1830—1907 (1830—1832 Jahrbuch f. Mineralogie, 1833—1907 Neues Jahrbuch f. Mineralogie).

209. W. Haidinger. Uebersicht d. Mineralogischen Forschungen im Jahre 1843. Erl. 1845.

210. Extraits de minéralogie. Travaux de 1848—1867. (H. De Senarmont. „Annales des Mines“ (4). 19. 1851. 241. Delesse. ib. 259. ib. (5). 3. 1853. 657. De Senarmont. ib. 4. 1853. 129. 6. 1854. 562. 8. 1855. 494. 10. 1856. 587. 13. 1858. 45. 15. 1859. 185. 17. 1860. 69. 19. 1861. 249. Daubrée et Cornu. ib. (6). 8. 1865. 219. Cornu. ib. 12. 1867. 425. 14. 1868. 300).

211. A. Besnard. Jahresbericht üb. d. wichtigsten Entdeckungen u. Fortschritte d. Mineralogie. 1848—1881. Reg. 1849—1882. (Оттиски из Abhandlungen d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg, позже с 1857 года из Correspondenz-Blatt того-же общества).

212. G. A. Kenngott. Uebersicht d. Resultate mineralogischer Forschungen. I—XIII. 1844—1865. W. 1852—1868. (Приложение к Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt).

213. Планеръ. Сборникъ вновь открытыхъ и малоизученныхъ минераловъ. Вып. I. Спб. 1867. Вып. II. Спб. 1869 (из „Горнаго Журнала“).

214. E. Dana. An account of the progress in mineralogy 1882—1888. „Annual Report of the Board of regents of Smithsonian Institution“ f. 1882—1889. W. 1883—1890 (за 1880 г. составлен Hawes'ом, ib. 1881).

215. F. Slavík. Mineralogie roku 1899—1905. „Vestník České Akademie“. vol. IX—XVI. Pr. 1904—1906.

*Россия:* 216. Моисеевъ. Отчетъ о геогностическихъ и палеонтологическихъ занятіяхъ въ Россіи въ теченіи 1841—1842 гг. „Горный Журналъ“ Спб. 1844. I. 178.

217. S. Kutorga. Berichte üb. d. Fortschritte im Bereiche d. Mineralogie, Geognosie, Palaeontologie u. mineralogischen Chemie in Russland von 1846—1857. Спб. 1851—1857 (из Verhandlungen d. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg).

218. П. Еремѣвъ. Обзоръ работъ по минералогіи Россіи за 1872 г. (Горный Журналъ 1873).

219. С. Никитинъ. Русская Геологическая бібліотека. I—XIV. 1885—1897. Спб. 1886—1902 (XIV под ред. Н. Погребова).

220. В. Вернадскій и Я. Самойловъ. Обзоръ работъ по минералогіи Россіи 1897—1900. I—II. „Ежегодникъ по Минералогіи и Геологіи Россіи“. т. IV. Нов. Ал. 1900—1901 и VI. Нов. Ал. 1903—1904.

*Другія страны* <sup>1)</sup>: 221. Рефераты работъ по минералам *Балканскаго* пол., кромѣ Румыніи помѣщены въ „Геоложки Анали Балканскаго пол.“, ур. I. М. Жујовић, I—VI. Б. 1889—1903.

222. Blake. *Annals of British geology for 1890—3*. L. 1891—1895.

223. *Bibliografia geologica e mineralogica d'Italia*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia“. XII. R. 1881—XVII. R. 1886 (послѣ этого года даются только рефераты геологическихъ работъ).

#### XV. Библиографіи и указатели специальныхъ журналовъ <sup>2)</sup>.

18. Ср. Dana (№ 10), Hintze (№ 13), Никитинъ (№ 219), Freiesleben (№ 660), *Bibliografia Italiana* (№ 223), *Neues Jahrbuch* (№ 208).

224. J. F. Gmelin. *Linné's Vollständiges Natursystem d. Mineralreichs*. I. Nürnberg. 1777. 83.

225. Wallerius. *Brevis introductio in historiam literariam mineralogicam*. Ups. et Aboae 1779 (первое изданіе в 1768).

226. G. R. Vöhmer. *Bibliotheca scriptorum historiae naturalis*. IV—V. L. 1788—1789.

227. C. Gatterer. *Allgemeines Repertorium d. mineralogischen, Bergwerks- u. Salzwerks-Literatur*. I—II. Giess. 1798—1799.

1) Многочисленные чисто геологическія изданія рефератовъ здѣсь не указаны, хотя они и заключаютъ отдѣльные давныя для минералогіи, напр. изданія д'Аршіака или Дажанкура. Для минералогіи Альп много указаній у Favre. *Revue des travaux relatifs à la géologie de la Suisse*. 1869—1884. «Archives des Sciences phys. et natur.» Gen. 1872—1886; с 1886 года Favre et Schardt. ib. С 1889 года эти обзоры печатаются только въ «*Eclogae Geologicae Helvetiae*» и составляли ихъ сперва Favre и Schardt, потомъ Schardt и Sarrasin.

2) Изъ указателей приняты во вниманіе только тѣ, въ которыхъ отдѣльно указана минералогическая литература. Ср. всю литературу въ общихъ указателяхъ, напр. Margerie (№ 293). Каталоги специальныхъ бібліотекъ ученыхъ обществъ и высшихъ учебныхъ заведеній не приняты во вниманіе, хотя они заключаютъ крайне цѣнный матеріал. О нихъ см. Margerie (№ 293), Keilhack u. Zimmer-

228. I. Dryander. *Catalogus Bibliothecae historico-naturalis Iosephi Banks*. Vol. IV. Lond. 1799 и добавления в vol. V. L. 1800.

229. K. C. v. Leonhard. *Allgemeines Repertorium d. Mineralogie*. 1806—1821. I—III. Fr. a. M. 1811—1822.

230. J. H. Kopp, K. C. v. Leonhard u. K. Gärtner. *Propeudeutik d. Mineralogie*. Fr. a. M. 1817 (превосходный обзор старинной литературы и сводка минералогических знаний к началу XIX стол.).

231. J. H. Freiesleben. *Systematische Uebersicht d. Literatur d. Mineralogie etc.* 2-te Aufl. 1800—1822. Fr. 1822 (1-ое издание в 1816 г.).

\* 232. E. Glocker. *Versuch ein. Charakteristik d. Schlesischen mineralogischen Literatur bis z. Ende d. XVIII Jahrhundert*. Br. 1827.

233. E. Glocker. *Versuch ein. Charakteristik d. Schlesischen mineralogischen Literatur 1800—1832*. Br. 1832.

234. Lommel. *Allgemeines Repertorium d. Mineralogie*. 1830—1839. *Index zu „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“*. St. 1841; Giebl. id. 1840—1849. St. 1851; id. 1850—1859. St. 1861; id. 1860—1869. St. 1870; Steinmann. id. 1870—1879. St. 1880; Van Werwecke. id. 1880—1884. St. 1887; Van Werwecke. id. 1885—1889. St. 1891. *Repertorium zum Neuen Jahrbuch f. Mineralogie etc.* 1890—1894. St. 1896. id. 1895—1899. St. 1901. id. 1900—1904. St. 1906.

235. C. Keferstein. *Geschichte u. Litteratur d. Geognosie*. Halle. 1840.

236. Krebel. *Russlands naturhistorische Bibliothek*. I. Schriften in nicht russischer Sprache. Jena 1847. 22.

237. Указатель статей *Горного Журнала* за 1825—1849, сост. Компиньски. Спб. 1850. С 1849—1860 сост. И. Штильке. Спб. 1861. С 1860—1869, сост. Д. Планер. Спб. 1871. С 1870

---

манн (№ 296). Нельзя не отметить среди этих указателей каталог Вѣнскаго Минерал. Музея, изд. Шрауфом (Schrauf. *Katalog d. Bibliothek d. Hofmineralien Kabinets in Wien*. W. 1864), Лондонскаго Геологическаго Общества, Петербургскаго Минералогическаго Общества (сост. проф. Пузыревским. Спб. 1867) и др. Недавно начал издавать каталог своей естественно-исторической библиотеки Британскій Музей. Эта библиотека не так богата в отдѣлѣ минералогіи, как можно было ожидать. См. *Catalogue of books, manuscripts, drawings a. maps of British Museum (Natural History) Vol. I—II*. L. 1903—1904 (не кончен). Из огромной литературы чисто геологических указателей приняты во вниманіе немногіе, болѣе богатые указаниями по минералогіи. Много данных имѣется и в других, напр. в *Bibliographie géologique et paléontologique de l'Italie*. Vol. 1888.

\* Звѣздочкой обозначены работы, которыя я не мог имѣть в руках.

по 1879, сост. Лисенко. Спб. 1880. С 1880 по 1885, сост. В. Латынин. Спб. 1887.

238. Bianconi. Repertorio *italiano* per la storia naturale. Repertorium ital. complectens zoologiam, mineralogiam etc. I—II. Bon. 1853—1854 (случайный материал).

\* 239. Reichardt. *Bibliotheca rerum metallicarum*. 2-te Aufl. Eisl. 1857. Nachtr. Eisl. 1856. 1864 (1-ое изд. в 1840).

240. Berg. Repertorium d. Literatur üb. Geologie, Mineralogie etc. *Russlands* bis z. Schlusse d. XVIII J. Spb. 1862.

241. I. C. Poggendorff. Biographisch-literarisches Handwörterbuch z. Geschichte d. exacten Wissenschaften. I—II. L. 1863. III, her. v. B. Feddersen u. A. v. Oettingen. L. 1898. IV, her. v. A. v. Oettingen. L. 1904 (незамѣнимый указатель, особенно для старой литературы).

242. Catalogue of *scientific papers* of Royal Society. 1800—1863. v. I—VI. L. 1867—1878; 1864—1873. vol. VII—VIII. L. 1879; 1874—1883. IX—XI. L. 1891—1896. 1800—1883. XII. L. 1902. (Превосходная библиографія журнальной литературы XIX столѣтя; готовится дополненіе).

243. Указатель къ первой серіи изданій *Минералогическаго Общества* за 1830—1863. Спб. 1867. Ко второй серіи, за 1863—1884, сост. Е. Федоровъ. Спб. 1885; за 1884—1895 сост. Звъринцевъ. Спб. 1898.

244. Головачевъ. Библиографическій указатель по естественнымъ наукамъ въ *Россіи* за 1856—1869 годы. „Труды II съѣзда русскихъ естествоиспытателей“. М. 1870.

\* 245. Maffei e Rúa Figueroa. Apuntes para una bibliografía *Española* de libros, folletos y artículos... relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares. I—II. М. 1871—1872.

\* 246. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy a. paleontology of *Devonshire*. „Transactions of Devonshire Association f. Advancement of Science“ IV. 1871. ззо. V. 1872. 404.

247. Förteckning öfver *Skandinavien* eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk literature. 1873—1898. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar“. II. St. 1875—XXI. 1899 (позже одна геологическая литература).

\* 248. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy

and paleontology of *Hampshire*. „Proceedings of Winchester a. Hampshire Scientific Society“. 1873. 108.

\* 249. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy a. paleontology of *Wiltshire*. „Wiltshire Archeol. a. Natural History Magazine“. XIV. Der. 1873. 107.

250. А. Бѣлозеровъ. Указатель книгъ на *русскомъ языкѣ* по предметамъ, относящимся до горнаго дѣла съ 1705 по 1873. Спб. 1873.

251. Указатель *русской литературы* по чистымъ и прикладнымъ естественнымъ наукамъ, медицинѣ и ветеринаріи, изд. Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Первая серія—литература с 1872 по 1893 год, под ред. проф. Н. Бунге, при участіи К. Совинскаго, П. Гвоздика, Л. Лунда, В. Рындовскаго. Т. I—VI. К. 1873—1878. С 1878 года (до 1891) указатель составляетъ только по естествознанію и математикѣ К. Совинским, под ред. Н. Бунге, т. VII—XVII. К. 1879—1890; подъ ред. К. Совинскаго, т. XIX—XX. К. 1891—1894. *2-я серія*. Литература с 1899 года, под ред. К. Совинскаго, т. I—V. К. 1901—1905.

252. A. D'Acchiardi. Bibliografia mineralogica, geologica e paleontologica d. *Toscana*. „Bolletino d. Comitato Geologico Italiano“. V—VI. R. 1874—1875.

253. Faudel. Bibliographie *alsatique*, comprenant l'histoire naturelle. „Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar“. XIV—XV. Colm. 1874. so. Добавленія ib. XVI—XVII. C. 1876. 396. XVIII—XIX. C. 1878. 248.

254. Miansaroff. Bibliotheca *Caucasica*. Spb. 1874—1880. 126.

255. Jentzsch. Die geologische u. mineralogische Literatur d. Kön. *Sachsen*. 1835—1873. L. 1874.

256. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy a. paleontology of *Cornwall*. „Journal of R. Institution of Cornwall“. vol. V, № XVI. Tr. 1875. 61.

257. Benecke u. Rosenbusch. Chronologische Uebersicht d. mineralogischen u. geologischen Literatur üb. *Elsas-Lothringen*. „Abhandlungen d. geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen“. I. Heid. 1875.

258. W. Whitaker, Dalton, Topley a. Shorhorn. The geological Record. An account of works on geology, *mineralogy* etc. I—VIII. L. 1875—1889. (Минералогическій отдѣлъ под ред. Rudler'a дает и краткое содержаніе работ).

\* 259. Verbeek. Literatuur over de geologie, mineralogie en de mijnbouw van *Nederland. Ost-Indië*. „Jaarbok v. h. Mijnwezen in Nederland. Ost Indie“ IV. 1875. 2. 189. Дополненія ib. V. 1876. 1. 190. VI. 1877. 226. IX. 1880. 1. 269. XV. 1886. 136. XXXII. 1903. 148.

260. Роговичъ. Библиографическій указатель по естественной исторіи Кіевскаго учебнаго округа: *Кіевской, Волынской, Подольской, Полтавской и Черниговской губ.* „Записки Юго-Западнаго Отдѣла Географическаго Общества“. П. К. 1875. 275.

\* 261. W. Whitaker. List of works on the geology, mineralogy etc. of *Cheshire*. „Proceedings of Liverpool Geological Society“. L. 1876. 127.

262. *Naturae Novitates*, her. v. Friedländer. B. 1878 — 1907 (*общее*).

\* 263. P. Zezi. Indici d. pubblicazioni italiani e straniere, riguardanti la mineralogia, geologia e paleontologia d. provincia di *Roma*. R. 1878.

264. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Wales* (to the end of 1873). „Report of British Association f. Advancement of Sciences.“ L. 1880. 397.

\* 265. Payer. *Bibliotheca Carpathica*. Iglo. 1880.

\* 266. Veralli. Piccola bibliografia geologica-minerale d. prov. di *Bergamo*. B. 1880.

\* 267. Silvestri. Bibliografia risguard. la vulcanologia, mineralogia etc. d. prov. di *Catania* e d. isole vulcaniche, adiacenti alla *Sicilia*. Bol. 1881.

268. Etheridge a. Jack. Catalogue of works, papers, reports etc. on the geology, paleontology, mineralogy etc. of the *Australian continent and Tasmania*. Sydney. 1882. (Изд. Department of Mines, Sydney).

\* 269. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Cheshire* в книгѣ Strahan. *The geology of Chester*. „Memoirs of Geol. Survey“. L. 1882 (первое изданіе в 1876).

270. Leppla. Die geologische u. mineralogische Literatur d. *Pfalz* seit 1820. Dürckh. a. H. 1883 (40—42 Jahresbericht d. Pollichia. D. 1884. 12).

271. Chelius. Chronologische Uebersicht der geologischen u. mineralogischen Literatur über das Grossherz. *Hessen*. Darm. 1884. (Abhandlungen d. Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt. D. 1884. I. p. xvi).

272. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Staffordshire, Worcestershire* a. *Warwickshire*. „Report of British Association for the advancement of Science“. 1885. 780 (для Варвикшайра 1-ое изд. в 1874 г.).

273. Repertorium d. mineralogischen u. krystallographischen Literatur v. 1876—1885 u. Generalregister der Zeitschrift f. Krystallographie, Bd. I—X, her. v. P. Groth. L. 1886. id. 1885—1891, Bd. XI—XX, her. v. P. Groth. u. F. Grünling. L. 1893. id. 1891—1897, Bd. XXI—XXX, her. v. E. Weinschenck u. F. Grünling. L. 1899.

274. P. Z(ezi). Bibliografia geologica e paleontologica d. provincia di *Roma*. „Bolletino d. Comitato geologico d'Italia“. XVII. R. 1886.

\* 275. Eanson. List of works on geology, mineralogy etc. of *Northhamptonshire*. „Journal of Northhamptonshire Natural History Society“. W. 1886. 118.

\* 276. W. Whitaker. List of works on geology, mineralogy etc. of *Derbyshire* в „Geology of North Derbyshire“, Memoirs of Geological Survey“. L. 1887.

277. Schumacher. Geologische u. mineralogische Literatur üb. *Elsass-Lothringen*. „Abhandlungen d. Geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen“. I. Ergänzungsheft. Str. 1887 (прибавление к № 255).

278. Von Dechen u. Rauff. Geologische u. mineralogische Literatur d. *Rheinprovinz* u. *Westphalen*, sowie einiger angrenzenden Gegenden. „Verhandlungen d. Naturforsch. Verein f. preussische Rheinlande etc.“. 44. Bonn. 1887. 181 (первое издание в 1872. Добавления в Bericht d. Verein f. Naturf. Kassel. 1889—1891).

279. Issel. Bibliografia Scientifica d. *Liguria*. Geologia, paleontologia, mineralogia e scienze affini. I—II. Gen. 1887 (первое издание в „Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova“. XVI. Gen. 1880 и XX. 1884).

280. R. D. Oldham. A Bibliography of *Indian* geology. Calc. 1888.

281. Van Werwecke. Geologische u. mineralogische Literatur üb. *Elsass Lothringen*. „Mittheilungen d. Commission f. d. Geologischen Landesuntersuchung v. Elsass-Lothringen.“ II. Str. 1889—1890.

\* 282. W. Whitaker a. Watts. List of works on geology,

mineralogy etc. of *Shropshire*. „Transactions of Shropshire Natural History Society“ XIII Os. 1889. 33.

283. Lauridsen. *Bibliographia Groenlandiae*. Kj. 1890 (Meddelelser om Groenland, vol. 13). 50.

284. Von Eck. Verzeichniss d. mineralogischen etc. Literatur v. *Baden, Württemberg, Hohenzollern* etc. „Mittheilungen d. Badischen Geologischen Landesanstalt“. I. Theil. 1891. Nachtrag u. 1-te Forts. I. 1893. 2-te Fortsetzung, Nachtrag u. 3-te Forts. „Mitth. Geol. Land. I. Ergh. 3. 1902. Ср. № 301.

285. Межовъ. *Сибирская библиографія*. Т. III. Спб. 1892.

286. Kloos. Repertorium d. auf die Geologie, Mineralogie etc. d. Herzogth. *Brandenburg* u. angrenz. Landestheile bezügl. Literatur. В. 1892 (добавленія и исправленія в Beiträge z. Geol. u. Palaeont. v. Brandenburg. I. Br. 1894).

\* 287. Deecke. Die geologische, mineralogische etc. Literatur üb. prov. *Pommern*. „Mittheilungen d. naturf. Verein v. Neuvorpommern“ Rügen. 1893. 25.

\* 288. Letacq. Recherches sur la bibliographie scientifique du dep. de l'*Orne*. Alençon. 1893. (Bulletin de la Société historique et archéologique de l'*Orne*. 1893—1894).

\* 289. Matteucci. *Bibliografia Scientifica di prov. Ancona, Pesaro, Urbino e limitrophi*. Geologia e Scienze affini. Nap. 1894.

290. Н. Криштафовичъ. Библиографическій указатель литературы по минералогіи и кристаллографіи съ 1895—1902. „Ежегодникъ по минералогіи и геологіи Россіи“. I. Варш. 1897—VIII. Нов. Ал. 1906.

291. Указатель литературы по геологіи и географіи *Алтайскаго округа*. „Труды геологической части Кабинета Е. И. В.“, т. I. Спб. 1895. xv. Добавленія. ib. III. Спб. 1898. 122.

292. N. Darton. Catalogue a. index of contributions of *North American geology*. 1732—1891. „Bulletin of United States Geological Survey“. W. 1896. № 127.

293. De Margerie. Catalogue des bibliographies géologiques. P. 1896.

294. Г. Радкевичъ. Библиографическій указатель литературы по геологіи губерній *Кіевскаго учебнаго округа*. (Кіевской, Волинской, Подольской, Полтавской и Черниговской). К. 1896 („Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей“. XIV. К. 1896. 285).

\* 295. T. L. Watson. *Bibliography of geological, mineralogical*

a. paleontological literature of the state *Virginia*. Ithaca. 1897 (American Bulletin of Paleontology II).

296. Keilhack u. Zimmermann. Verzeichniss von auf *Deutschland* bezüglichen geologischen Schriften u. Kartenverzeichnissen, ergänzt v. K. Michael. B. 1897. (Abhandlungen d. Preussischen Geologischen Landesanstalt“. XXVI).

297. F. Furchheim. Bibliografia d. Campania. I. Bibliografia del *Vesuvio*. Nap. 1897.

\* 298. Procházka. Repertorium literatury geologické a mineralogické kral. *Českého*, markr. *Moravského* a. vevod. *Slezského*. 1528—1897. Pr. 1897. (Добавления в Vestník České Akademie. Pr. 1898 и сл.).

299. R. Aguilar y Santillán. Bibliografia geológica y minera d. la Republica *Mexicana*. M. 1898. (Добавления в Transactions of American Institute of Mining Engineers. XXXII. N. Y. 1902).

300. Mourlon. Bibliographia geologica. Avec la collaboration de G. Simoens. Serie A (издания до 1896 г.). I—IX. Br. 1898—1906. Серия B (издания послѣ 1896 г.). I—VII. Br. 1899—1904.

\* 301. Brown. A bibliography of works upon the geology a. natural resources of *W. Virginia* fr. 1764—1901. „Bulletin of Geological Survey of Virginia“. Morgant. 1901.

302. E. Schütze. Die geologische u. mineralogische Literatur d. nördl. *Harzvorlandes*. I—III. 1900 — 1903. „Jahresbericht u. Abhandlungen d. naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg“. 1902. 105 и слѣд.

303. E. Schütze. Verzeichniss d. mineralogischen, geologischen, urgeschichtlichen u. hydrologischen Litteratur von *Württemberg*, *Hohenzollern* u. angrenzenden Gebieten. I—IV. „Jahreshefte d. Vereins f. Vaterländische Naturkunde in Württemberg“. St. 1902—1906.

304. F. B. Weeks. Bibliography a. index of *North American* geology, mineralogy etc. f. 1892—1900. W. 1902 (Bulletin of United States Geological Survey № 188—189) и затѣм ежегодно для: 1901. W. 1902 (ib. № 203). 1902. W. 1903 (ib. № 221). 1903. W. 1904 (№ 240). 1904. W. 1905 (№ 271). 1905. W. 1906 (№ 301).

305. Списокъ статей, помѣщенныхъ въ „Матеріалахъ для геологii *Кавказа*“ съ 1869 по 1903. „Матеріалы для геологii *Кавказа*“ (3). IV. Тиф. 1902. 119.

306. *International Catalogue of scientific literature*. G. Mine-

ralogy, including petrology a. crystallography. I—IV. 1901—1904. L. 1902—1906. (Превосходный и полный каталог литературы по минералогии XX вѣка, издаваемый Международной Ассоціаціей Академій. Ср. параллельное самостоятельное изданіе того же характера, № 300).

307. Davy. Bibliographie géologique, minéralogique et paléontologique du Nord Ouest de la France (*Bretagne, Basse Normandie, Maine, Anjou et Vendée*). „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France“. (2). III. Nantes. 1903. 239. IV. N. 1904. 263. V. N. 1905. 13.

308. Branner. A bibliography of geology, mineralogy a. paleontology of *Brazil*. R. de Jan. 1903. (Archivos do Museo National do Rio di Jan. vol. XII).

309. Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur d. *Rheinischen Schiefergebirges* u. d. angrenzenden Gebiete für 1887—1900. I—II. Bonn. 1903—1904. (Verhandlungen d. Naturhistorischen Verein f. preussischen Rheinlande etc. Bonn. LIX—LX).

310. M. Krahnann. Fortschritte d. praktischen Geologie. I. 1893—1902. (Generalregister zu d. *Zeitschrift f. praktische Geologie*). B. 1903.

311. F. Toula. Uebersicht üb. die geologische Literatur d. *Balkanhalbinsel* mit *Morea*, des *Archipels*, *Kreta* u. *Cypern*, d. Halbinseln *Anatolien*, *Syriens* u. *Palaestina*. „Comptes Rendus de la IX session du Congrès International Géologique“. I. Vienne. 1904. 185. (В 1906 г. с добавленіями издана отдѣльно: „Zusammenstellung d. neuesten geologischen Literatur d. *Balkanhalbinsel*“. W. 1906).

312. G. v. Bukowski. Neuere Fortschritte in d. Kenntniss d. Stratigraphie von Kleinasien (список литературы по минералогии и геологии *Малой Азии*). „Comptes Rendus de la IX session du Congrès Intern. Géologique“. I. Vienne 1904. 410.

\* 313. Vogdes. A bibliography relating to the geology, paleontology a. mineral resources of *California*. S. Fr. 1904. (Calif. State Min. Bureau. Bulletin № 30).

314. Русская библиографія по математикѣ и естествознанію, изд. И. Академіи Наукъ. I—II. 1901—1902. Спб. 1904—1906<sup>1)</sup>.

315. P. Moderni. Bibliografia geologica e idrologica dei Vul-

1) Это изданіе дает отдѣльно русскую литературу, входящую в международный каталог (№ 306). Точно также имѣются отдѣльные изданія нѣмецкой, польской и др. литератур. Эти изданія здѣсь не указаны.

cani *Vulsini* (sino al 1898). „Bollettino d. R. Comitato Geologico d'Italia“. XXXV. R. 1904. 253.

316. R. Meli. Bibliografia scientifica del *littorale Romano*. „Bollettino d. Societa Geologica Italiana“. XXIII. R. 1904. XLI.

317. Laus. Die geologische, mineralogische u. prähistorische Literatur *Mährens* u. *Ostschlesiens*. 1897—1904. „Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums“. V. Br. 1905. 105.

318. M. Wilman. Catalogue of printed books, papers a. maps, relating to the geology a. mineralogy of *South Africa*. „Transactions of South African Philosophical Society“. XV. Cape Town. 1905. 283.

#### XVI. Описанія и каталоги минералогических музеев<sup>1)</sup>.

19. Levy (№ 20), Quiroga (№ 536), Navarro (№ 540), Rashleigh (№ 594), Sigmund (№ 800), Wiik (№ 942).

319. Karsten. *Museum Leskeanum*. II. Regnum minerale. 1—2. L. 1789.

320. Von Born. Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles de *Mlle E. de Raab*. Vienne. 1790.

321. B. Sewergin. Enumeratio mineralium quorundam rariorum in museis nonnullis *Petropolitanis* obviatorum. „Nova Acta Academiae Petropolitanae“. 1793. XI. Spb. 1798. 289.

322. I. Mohs. Des Herrn v. d. *Null* Mineralien Kabinett. I—III. W. 1805.

323. G. Fisher. *Museum Demidoff*. II. Moscou. 1806.

\* 324. S. Borson. Catalogue raisonné de la collection minéralogique du Musée de l'histoire naturelle de *Turin*. Tur. 1811.

325. I. A. H. Lucas. Tableau méthodique des espèces minérales. II. P. 1813 (каталог и описаніе *Museum de l'Histoire Naturelle de Paris*).

326. Comte de Bournon. Catalogue de la collection minéralogique du comte de *Bournon*. P. 1813.

327. В. Севергинъ. Обзоръніе минеральнаго кабинета *И. Академіи Наукъ*. „Технологическій Журналъ“. XI. Спб. 1814.

1) См. старинную литературу у Linné's *Naturgeschichte*, herausgeg. v. Gmelin. I. Nürnberg. 1777. p. 185. Kopp, Leonhard u. Gärtner. *Propedeutik d. Mineralogie*. Fr. 1817. Dryander. *Bibliotheca histor. naturalis*. Banks. IV. L. 1799. p. 23 сл. A. Schrauf. *Katalog d. Bibl. d. Hofmineralkabin.* in Wien. W. 1864. p. 40 сл. Историческій очерк и литературныя данныя о старых музеях у Murray. *The Museums I.* Glasgow. 1904. p. 20 сл. Из старинных описаній особенное вниманіе обращено на собранія, имѣющія значеніе для минералогіи Россіи.

\* 328. В. Севергинъ и К. Эттеръ. Новѣйшее систематическое описаніе минеральнаго кабинета *И. Вольнаго Экономическаго Общества*. Спб. 1815.

\* 329. Comte de Bournon. Catalogue de la *collection minéralogique particulière du Roi*. P. 1817 (с атласом).

330. I. F. Wagner. Notizen üb. d. Mineraliensammlung v. *D-r A. v. Crichton*. Moskwa. 1818.

331. Краткая опись Минералогическаго Кабинета *Академіи Наукъ*. Спб. 1821.

332. F. F. Soret. Rapport sur les minéraux rares, observés dans le musée de l'Académie de *Genève*. „Memoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève“. I. G. 1822.

333. G. Fischer de Waldheim. Museum d'histoire naturelle de l'*Université de Moscou*. II. з. Collection de *Freiesleben*. Moscou. 1827.

\* 334. Dubuisson. Catalogue de la collection minéralogique, géologique et minéralurgique du dep. de la *Loire Inférieure*, appartenant à la Mairie de Nantes. N. 1830.

\* 335. Giesecke. A descriptive catalogue of new collection of minerals in the Museum of *Dublin Society*. D. 1832.

336. Kayser. Beschreibung d. Mineraliensammlung von *Bergemann* in Berlin. В. 1834 (коллекція приобретена Берлинской Академіей).

\* 337. Bristow. Catalogue of minerals at *Kings College*. London. L. 1842.

338. Hörnes. Mittheilungen üb. die Mineraliensammlung d. Frau *Edlin v. Henickstein*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1846. 769.

339. Sillem. Mittheilungen üb. seine Mineralien - Sammlung. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1848. 384.

\* 340. I. Apjohn. A catalogue of minerals in the Museum of Trinity College, *Dublin*. D. 1850.

\* 341. A. del Castillo. Catalogo de la colección mineralogica de este Museo Nacional. *Mexico*. 1852.

\* 342. Aichhorn. Das Mineralienkabinet am Steierischen Johannum in *Graz*. Gr. 1855.

343. Partsch. Ueb. Hofmineralien Kabinet in *Wien*. W. 1855.

344. Г. Щуровскій. Каталогъ минералогическаго Кабинета *Московскаго Университета*. М. 1859.

345. C. Grewingk. Das Mineralogisches Kabinet d. Universität *Dorpat*. D. 1863. 1 Nachtrag. D. 1868.

\* 346. W. Smyth, S. Reeks a. T. Rudler. A catalogue of mineralogical collection of the *Museum of practical Geology*. L. 1864.

347. Очеркъ исторіи музеевъ *И. Академіи Наукъ*. Спб. 1865. (Исторія Минералогическаго Музея составлена А. Гебелем).

348. H. Fischer. Das mineralogisch geologische Museum d. Universität *Freiburg*. Fr. i. B. 1866.

\* 349. Selwyn (with Ulrich, Aplin, Etheridge a. Taylor). A descriptive catalogue of rock specimens a. minerals in the National Museum of *Victoria*. Melb. 1868.

350. Römer. Das mineralogische Museum d. Universität *Breslau*. Br. 1868.

351. L. Bombicci. Il museo mineralogico d. Università di *Bologna*. I. B. 1870. II. Bol. 1881. III. B. 1888.

352. Нефедьевъ. Краткій каталогъ минералогическаго собранія *Горнаго Института*. Спб. 1871.

353. Geinitz. Das kgl. mineralogische Museum in *Dresden*. Dr. 1873 (первое изданіе в 1858 г.).

\* 354. Descriptive catalogue of mineralogical collection of *W. Nevill*. L. 1872.

355. G. Rose u. Sadebeck. Das mineralogische Museum d. Universität *Berlin*. B. 1874.

356. P. Groth. Die Mineraliensammlung d. Universität *Strassburg*. Str. 1878.

\* 357. Nies. Die mineralogischen Sammlungen d. Land- u. Forstwiss. Akademie von *Hohenheim*. 2-te Aufl. St. 1878 (первое в 1875).

\* 358. Milne. Catalogue of minerals of Imperial Museum of *Tokyo*. T. 1880.

\* 359. Omboni. Il gabinetto di mineralogia e geologia d. Università di *Padova*. P. 1880.

360. Endlich. List of species a. varieties of minerals in the *National Museum of United States*. „Proceedings of United States National Museum“. III. W. 1881. 333.

\* 361. Mallet. A descriptive catalogue of collection of minerals in the Geological Museum of *Calcutta*. C. 1883.

362. v. Hochstetter. Das Kgl. Hofmineralien-Kabinett in *Wien*, die Geschichte seiner Sammlungen. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt“. XXXIV. W. 1884. 263.

\* 363. Н. Н. Кокшаровъ. Подробный объяснительный каталогъ минералогической и петрографической коллекціи *Института Путей Сообщенія*. Спб. 1885.

364. Ratte. Descriptive catalogue of the general collection of minerals in *Australian Museum*. Sydney. 1885.

365. Hirschwald. Das mineralogische Museum in der *Technischen Hochschule in Berlin*. В. 1886 (см. критику у Arzruni. Ein Beitrag z. Mineraltopographie. В. 1886).

366. G. Merrill. The collection of building a. ornamental stones in United States *National Museum*. „Annual Report of United States National Museum f. 1886“.

367. Д. Лобановъ. Каталогъ Музея Уральскаго Общества Естественнаго въ *Екатеринбургъ*. I. Отдѣлъ Естественно-Историческій. Ек. 1888.

368. Geinitz. Führer durch mineralogisch - geologische Museum. *Dresden*. 1887. Suppl. Dr. 1893.

\* 369. P. B. Smith. Catalogue of minerals, ores a. rocks in Government Central Museum of *Madras*. М. 1890.

370. P. Groth. Führer durch d. mineralogisches Museum d. *Bayerischen Staates*. М. 1891.

371. T. Winkler. Catalogue des collections géologiques et minéralogiques du *Musée Teyler*. „Archives de Musée Teyler“. (2). III. Leyd. 1892.

\* 372. W. Müller. Die Mineraliensammlung von *Janson* auf Schloss Gerdauen. Charlott. 1892 (коллекція приобретена Берлинской Академіей).

373. Prässar. Die in d. Sammlung d. mineralogisch-geologischen Institut d. Universität *Erlangen* enthält. Mineralien (mit Ausnahme d. Silikaten). Erl. 1896.

\* 374. M. Villada. Catálogo de la colección de minerales del Museo Nacional. I. *Mexico*. 1896.

375. L. De Launay. La collection des gites métallifères et minéraux à *l'Ecole Supérieure des Mines*. „Annales des Mines“. (9). X. P. 1896. 570.

376. O. Desmazières. La géologie, la minéralogie et la paléontologie au Musée d'histoire naturelle de la ville d'*Angers*. „Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers“. A. 1898. XXVII. 1.

\* 377. Mc Henry a. W. Watts. Guide to a collection of rocks a. fossils belonging to the Geological Survey of *Ireland*. Dublin. 1898.

378. М. Мельниковъ. Путеводитель по Музею Горнаго Института. Спб. 1898.

379. Каталогъ образцовъ рудъ и другихъ полезныхъ ископае-

мышь. Коллекція Геологическаго Музея *Казанскаго Университета*. „Протоколы Казанскаго Общества Естествоиспытателей за 1897—1898“. Приложение № 173. Каз. 1898.

380. R. Pöhlmann. Die Mineraliensammlung von *Th. Hohmann*. „Verhandlungen d. deutschen wissenschaftlichen Verein zu Santiago“. IV. Valp. 1899. 75.

381. F. Dewey. A preliminary descriptive catalogue of the systematic collections in economic geology a. metallurgy in the United States National Museum. W. 1891. „Bulletin of *United States National Museum*“ № 42.

382. W. Tassin. Catalogue of the series, illustrating the properties of minerals. „Annual Report of the Board of regents of the Smithsonian Institution for 1897“. W. 1899. 649.

\* 383. La Valle. Il museo di mineralogia et geologia nel Università di *Messina*. M. 1900.

384. N. Vischniakoff. Allgemeine Beschreibung d. Mineraliensammlung von *R. Hermann*. Moskau 1900.

385. A. Lacroix. Guide du visiteur de la Collection de Minéralogie de *Muséum d'histoire naturelle*. 2 éd. P. 1900 (1-ое издание в 1896 году).

386. P. Sammet. Die in d. Sammlung d. mineralogisch-geologischen Instituts d. Universität *Erlangen* enthaltenen Silikate. Erl. 1901.

387. Коллекція *Кавказскаго Музея*, т. III. Геологія, сост. Н. Лебедевъ. Тифл. 1901.

388. А. Штукенбергъ. Матеріалы для исторіи минералогическаго и геологическаго кабинетовъ *Казанскаго университета*. Каз. 1901.

389. P. Merrill. Guide to the study of the collections in the Section of applied geology. The non metallic minerals (Report of the *United States National Museum*) W. 1901.

390. Pokrowsky. Catalogue of minerals a. rocks exposed in the *Museum of Mining Engineers*. Spb. 1901.

391. C. Baret. Catalogue de la collection de minéralogie de *Maine-et-Loire*. „Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers“. 30. A. 1901. 33.

392. H. P. Whitlock. Guide to the mineralogical collection of *New York State Museum*. Alb. 1904 (56 Annual Report of New York State Museum).

\* 393. Catalogue de la collection générale des minéraux du Musée d'histoire naturelle de Nantes. N. 1904.

394. Fletcher. The department of minerals, в книгѣ: „The history of the collections contained in the Natural History Departments of the *British Museum*“. I. L. 1904. 341.

395. T. Rudler. A handbook to a collection of minerals of *British Isles* in the *Museum of practical Geology*. L. 1905.

\* 396. Guide to the antiq. a. natural history collection in the *Colombo Museum*. Col. 1905. 3 ed. (*Spolia Zeylanica*. III; минералогическій каталог составил Соомага - Swamy).

397. Годовой отчетъ Геологическаго Музея И. Академіи Наукъ. I—II. Спб. 1905—1906. (Извѣстія Акад. Наукъ).

\* 398. F. van Calker. Das Mineralogisch-Geologisches Institut d. Reichsuniversität *Groningen*. „Mittheilungen d. Mineralogisch-geologischen Institut d. Universität zu Groningen“. I. Gr. 1905.

399. C. Baret. Catalogue de la collection de minéralogie de la *Loire Inférieure*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France“ (2). Nantes. 1905. 69.

400. В. Вернадскій, А. Шкляревскій, С. Поповъ. Каталогъ минералогическаго собранія *И. Московскаго университета*. Вып. I. М. 1907 (печатается).

## XVII. Названія и синонимика.

20. Groth (№ 30), Hintze (№ 13), Naumann - Zirkel (№ 11), Quenstedt (№ 7), Dana (№ 10).

401. F. Kobell. Die Mineralnamen u. d. mineralogische Nomenclatur. München 1853.

402. Franke. Ueber d. mineralogische Nomenclatur B. 1890.

403. Egleston. A catalogue of minerals a. synonyms. 3 ed. N. Y. 1892 (1 изд. в 1889).

404. Chester. A dictionary of the names of minerals including their history a. etymology. N. Y. 1896.

405. F. Slavík. Uberske naleziště mineralogickě. „Sborník česke společ. zeměvědné“. Pr. 1898 (синонимика славянскихъ названій мѣсто-рожденій, передѣланныхъ официально на нѣмецкія или венгерскія).

406. L. Spencer. A list of new mineral names. „*Mineralogical Magazine*“ XI—XIII. L. 1901—1903.

XVIII. Журналы<sup>1)</sup>.

— См. Zeitschrift (№ 27), Neues Jahrbuch (№ 208), Gangstudien (№ 122), Glosker (№ 207), Почвовѣдѣніе (№ 117).

407. Bergmännisches Journal, her. v. Köhler, позже Neues Bergmännisches Journal, изд. Hoffmann. В. 1788—1817.

\* 408. Magazin f. die Mineralogie u. mineralogische Technologie. her. v. I. Pflingsten. I—II. Halle. 1789—1790.

409. Journal des Mines. 1—38. P. 1797—1815.

410. Magazin f. d. gesammte Mineralogie, her. v. Hoff. I. L. 1801.

411. Annalen d. Societät für die gesammte Mineralogie in Jena, her. von I. Lenz u. J. F. Schwabe. I—IV. Jena. 1802—1811. V—VI. Neust. 1823—1825.

412. Journal f. Chemie, Physik u. Mineralogie, her. v. Gehlen. В. 1806—1810<sup>2)</sup>.

413. Taschenbuch f. d. gesammte Mineralogie, her. v. Leonhard. vol. I—XVIII. Fr. a. M. 1807—1824.

414. Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi, utg. af Hisinger och Berzelius. 1—6. St. 1808—1818.

\* 415. American Mineralogical Journal, ed. by Bruce. I. N. Y. 1810—1814.

— 416. Mineralogische Studien, her. v. Leonhard u. Selb. Nürnberg. I. 1812.

417. Annales des Mines. P. 1816—1907 (ежегодно два тома).

418. American Journal of Science, ed. by B. Silliman, позднѣе I. Dana и E. Dana. New Haven 1818—1907.

419. Auswahl d. Schriften d. unter Werners Mitwirkung gestifteten Gesellschaft f. Mineralogie zu Dresden. I—II. L. 1818—1819.

1) Кроме ниже указанных, многочисленныя минералогическія статьи находились до 1877 (основаніе Zeitschrift f. Krystallographie — № 27) в Annalen der Physik u. Chemie (с 1799 года), а раньше (с 1784 по 1803) в Chemische Annalen, изд. Креллем и с 1781 по 1796 в Neue Nordische Beiträge, изд. Палласом. Ср. превосходный указатель Болтона — Bolton. A catalogue of scientific periodicals. Wash. 1885. В специальныхъ горныхъ журналахъ (сверхъ № 407, 409, 417, 422, 434, 439 и др.) и в геологическихъ журналахъ такихъ работъ помѣщено очень много. Огромная масса матерьяла разбѣяна в изданіяхъ ученыхъ обществъ и академій.

2) Раньше под заглавіемъ Neues allgemeines Journal f. Chemie с 1803 по 1806; еще раньше издавался Шеререромъ с 1798 г., как Allgemeines Journal f. Chemie.

420. Das Gebirge in Rheinland-Westphalen, herausg. v. J. Nöggerath. I. Bonn. 1822.
421. Zeitschrift f. Mineralogie, her. v. Leonhard. 1825—1829.
422. Горный Журналь. С.-Петербург. 1825—1907 (ежегодно 4 тома).
- \* 423. Zeitung f. Geognosie, Geologie u. innere Naturgeschichte d. Erde, her. von Keferstein. 1826—1829.
424. Magazin f. Oryktognosie Sachsens, her. v. Freiesleben. I—XI. Fr. 1828—1848.
425. Труды С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. 1—2. Спб. 1830—1840.
- \* 426. Jahrbücher d. Mineralogie, Geologie, Berg u. Hüttenkunde, her. v. C. Hartmann. I—II. Nürnberg. 1833—1834.
427. Verhandlungen d. St. Petersburger Mineralogischen Gesellschaft. Spb. 1842—1863.
428. Korrespondenz-Blatt des zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg. Reg. 1846—1887. (Позже общество сдѣлалось общим естественно-историческим).
429. Протоколы собраній Императорскаго Минералогическаго Общества за 1851—1852. Спб. 1853.
430. Beiträge z. mineralogischen u. geognostischen Kenntniss d. Grossherz. Badens, her. v. Leonhard. I—III. St. 1853—1854.
431. Записки Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. Спб. 1866—1907.
432. Mineralogische Studien, her. v. Websky. I. Bresl. 1868.
433. Mineralogische Mittheilungen, her. v. G. Tschermak. Wien 1871—1878. Позже с 1879 по 1907—Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen, her. v. G. Tschermak, позже F. Becke.
434. Transactions of American Institute of Mining Engineers. New York 1871—1907.
435. Geologiska Förenings i Stockholm Förhandlingar. Stockh. 1872—1907.
436. Földtani Közlöny. Pesth 1872—1907 (по венгерски и по нѣмецки).
437. Mineralogical Magazine. London (сперва Truro). 1876—1907.

438. Bulletin de la Société Minéralogique de France. Paris. 1878—1907 (с 1891 по 1907 под заглавием: Bulletin de la Société française de minéralogie).

439. Archiv f. praktische Geologie, her. v. Pošepny. I—II. W. 1880—Fr. 1895.

440. Rivista di mineralogia e cristallografia Italiana, ed. prof. Panebianco. Padua 1887—1907.

441. Труды С.-Петербургскаго Общества Естественных Испытателей по отдѣленію геологіи и минералогіи. Спб. 1888—1907 (с 1870 по 1887 общіе для всѣхъ отдѣленій).

442. Giornale di mineralogia, ed. Sansoni. I—V. Mil. 1890—1894.

443. Mittheilungen aus dem Mineralogischen Institut d. Universität Kiel, herausg. v. I. Lehmann. I. K. 1892.

444. Bulletin of the geological Institution of the University of Upsala, ed. by H. Sjögren. Ups. 1892—1907.

445. Zeitschrift f. praktische Geologie, her. v. M. Krahnann. B. 1893—1907.

446. Mineral Collector. New York. 1893—1907.

447. Ежегодникъ по минералогіи и геологіи Россіи, изд. Н. Криштафовичъ. Варш. и Нов. Александрія. 1895—1907.

448. Centralblatt f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie. St. 1900—1907.

449. Geologisches Centralblatt. Leipzig. 1901—1907.

450. Giornale di geologia prattica. Perugia. 1903—1907.

451. Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Stockholm. 1903—1907.

\* 452. Monatsschrift für Mineralien-Gestein u. Petrefactensammler. Rochlitz. 1903—1907.

453. Mittheilungen aus d. Mineralogisch-Geologischen Institut d. Reichsuniversität v. Groningen, herausg. von F. van Calker. I. Gr. 1905.

454. Economic geology. Chic. 1906—1907.

#### XIX. Собранія сочиненій и статей.

21. Sterry Hunt (№ 93).

455. Ferber. Neue Beiträge z. Mineralgeschichte verschiedener Länder. I. Mitt. 1778.

456. Gobet. Les anciens minéralogistes du royaume de France. P. 1779 (перепечатка работ XVI—XVIII стол.).
- \* 457. G. Arduino. Raccolta di memorie chimico-mineralogico-metallurgiche ed orittografiche. Ven. 1775.
458. T. O. Bergman. Opuscula physica et chemica. I—VI. Ups. 1779—1784 (другое издание L. 1788—1790).
459. L. Macquart. Essais ou recueils de mémoires sur plusieurs points de minéralogie. P. 1789 (много данных для минералогии России).
- \* 460. I. Voigt. Mineralogisch-Bergmännische Abhandlungen. I—III. L. 1789—1791.
461. I. E. v. Fichtel. Mineralogische Aufsätze. Wien 1794.
462. M. H. Klaproth. Beiträge z. chemischen Kenntniss d. Mineralkörper. I—VI. B., Pos. u. Stett. 1795—1815.
463. Voigt. Kleine mineralogische Schriften. 1—II. Weim. 1799—1800.
464. J. F. John. Chemische Schriften. I—VI. B. 1808—1821.
465. Berthier. Mémoires et notices minéralogiques, géologiques et minéralurgiques. 1824—1826. P. 1827. II и III выпуски под заглавием: Mémoires et notices chimiques, minéralogiques etc. 1827—1832. P. 1833 и 1833—1838. P. 1839.
466. Monticelli. Opere. I—III. Nap. 1841.
467. J. N. V. Fuchs. Gesammelte Schriften, her. v. F. v. Kobell. Münch. 1856.
468. Ebelmen. Chimie, géologie, ceramique, metallurgie. Oeuvres, publ. par Chevreuil, vol. I—III. P. 1861.
469. Breithaupt. Mineralogische Studien. L. 1866.
470. L. Smith. Original researches in mineralogy a. chemistry, ed. by Morvan. Louisv. 1884 (1-ое изд. в 1873).
471. Q. Sella. Memorie di cristallografia. R. 1885 (также в Atti d. R. Acad. dei Lincei. (4). v. II).
472. Sterry Hunt. Mineral physiology a. physiography. 2 ed. N. Y. 1891 (1-ое в 1886).
473. E. Mitscherlich. Gesammelte Schriften. B. 1896.
474. I. C. Gallissard de Marignac. Oeuvres. I—II. Gen. s. a.
475. Contributions to mineralogy a. petrography from the laboratories of the Sheffield Scientific School of Yale University, ed. by S. L. Penfield a. L. V. Pirsson. N. Y. 1901 (перепечатка главных работ, сдѣланных в лабораторіи с 1850 года).

XX. Исторія минералогіи<sup>1)</sup>.

22. См. Wallerius (№ 225), Dana (№ 10), Chester (№ 104), Чирвинскій (№ 156), Daubrée (№ 94), Hintze (№ 13), Kefenstein (№ 235), Arzruni (№ 35), Quenstedt (№ 7), Haüy (№ 1), Penfield a. Pirsson (№ 475), Tschermak (№ 12), Rammeisberg (№ 15), Finot (№ 1117), Geerts (№ 1080).

476. Теряевъ. Исторія минералогіи. Спб. 1819.

477. G. Cuvier. Histoire des progrès des sciences naturelles depuis 1789. I—V. P. 1826—1836.

478. Marx. Geschichte d. Krystallkunde. Karlsr. 1829.

479. F. Kobell. Die Fortschritte der Mineralogie seit Haüy. Münch. 1832.

\* 480. L. Pilla. Cenno storico s. progressi d. orittognosia e geognosia in Italia. „Il progresso d. Scienze, Lettere ed Arti“. II—III. Nap. 1832. V. 1833.

481. F. Hoffmann. Geschichte d. Geognosie u. Schilderung d. vulkanischen Erscheinungen. B. 1838.

482. H. Kopp. Geschichte d. Chemie. I—IV. Br. 1843—1847.

483. G. Cuvier. Histoire des sciences naturelles depuis leurs origine, publ. par de Saint Agy. I—V. P. 1841—1845.

484. G. Cuvier. Histoire des Sciences naturelles pendant la deuxième moitié du XVIII s. et une partie du XIX, publ. par de Saint Agy. vol. I—II. P. 1843

485. G. Targioni-Tozzetti. Notizie sulla storia d. scienze fisiche in Toscana. F. 1852.

1) Исторія минералогіи еще не написана. Поэтому, в библиографических указателях литературы в этой мало изученной области, нельзя ограничиться только сочинениями и статьями, специально посвященными исторіи минералогіи или ей вопросов. В исторіи близких к минералогіи дисциплин — физики, химіи, кристаллографіи, петрографіи, почвовѣдѣнія, геологіи, руднаго дѣла, алхіміи — мы находим многочисленныя данныя для исторіи минералогіи; нѣкоторые вопросы изложены в них полнѣе и глубже, чѣм в немногочисленных попытках исторіи минералогіи. Тоже самое слѣдует сказать и об общих сочиненіях, касающихся исторіи всего естествознанія. Поэтому в список включены главнѣйшія работы такого характера, преимущественно тѣ, которыя больше всего касаются вопросов по исторіи минералогіи. В то же время в список не помѣщена крайне разбросанная литература биографій и некрологов. Наоборот, брошюрная литература по отдѣльным вопросам исторіи минералогіи отчасти отмѣчена. Литература исторіи нѣкоторых специальных вопросов старинной минералогіи, напр. ляпидаріев, включена в самом ограниченном видѣ. Во всѣх больших сводках минералогіи мы всегда имѣем огромный матеріал для исторіи минералогіи.

486. Д. Менделѣевъ. Изоморфизмъ въ связи съ другими отношеніями кристаллическихъ формъ. Спб. 1856 (также в Горном Журналѣ).
487. Zippe. Geschichte d. Metalle. Wien. 1857.
488. Whewell. History of inductive sciences. 3 ed. I—III. L. 1857 (т. II; первое изданіе в 1837, 2-ое пересмотрѣнное в 1847, 3 перепечатка 2-го. Есть русскій перевод).
- \* 489. Moore. Ancient mineralogy. 2 ed. N. Y. 1859. (1-ое изданіе в 1836 г.).
490. Fournet. De l'influence du mineur sur la marche de la civilisation. Lyon. 1861. (Mémoires de l'Académie de Lyon. xi—xii).
491. Lenz. Mineralogie d. Griechen u. Römer. Gotha. 1861.
492. A. d'Archiac. Precis d'une histoire de paléontologie stratigraphique. P. 1862 (блестящій очерк исторіи геологіи).
493. B. Studer. Geschichte d. physischen Geographie d. Schweiz bis 1815. Bern-Zür. 1863.
494. F. Kobell. Geschichte d. Mineralogie. München. 1864.
495. A. d'Archiac. Géologie et paléontologie. P. 1866.
496. Höfer. Histoire de la chimie. 2 ed. I—II. P. 1866—1869. (Первое изданіе в 1842).
497. Haupt. Bausteine z. Philosophie d. Geschichte d. Bergbaues. I—IV. L. 1865—1883.
498. Delafosse. Rapport sur les progrès de la minéralogie. P. 1867.
499. Die Fortschritte d. Berg- u. Hüttenmännischen Wissenschaften in d. letzten 100 Jahren. Freib., 1867.
500. Daubrée. Rapport sur les progrès de géologie expérimentale. P. 1867.
501. Vogelsang. Philosophie d. Geologie. Bonn. 1867.
502. H. Fischer. Chronologischer Ueberblick üb. die allmähliche Einführung des Mikroskopes in d. Studium d. Mineralogie. Freib. i. B. 1868.
503. Clement Mullet. Minéralogie arabe. „Journal asiatique“. P. 1868.
504. H. Kopp. Beiträge zur Geschichte d. Chemie. I—III. Br. 1869—1875.
505. A. Falsan. Des progrès de la géologie et de la minéralogie à Lyon. L. 1874. („Mémoires de l'Académie de Lyon“. 1874. XX).
506. Ch. Lyell. Principles of geology. 12 изд. L. 1875 (первое

издание в 1830; есть русский перевод; дает блестящий очерк истории геологии, особенно старинной).

507. Brush. A sketch of progress of American mineralogy. Sal. 1882 (Report of American Association for Advancement of Sciences).

508. Garbe. Die indischen Mineralien. L. 1882.

509. M. Berthelot. Les origines de l'alchimie. P. 1885.

510. M. Berthelot. Introduction à la chimie du moyen âge. P. 1889.

511. Schultze. Die Entwicklung d. Lehre v. Mineralpseudomorphosen. Dr. 1891.

512. M. Berthelot. L'alchimie au moyen âge. I—III. P. 1893.

513. A. Schrauf. Ueber d. Einfluss d. Bergsegens auf die Entstehung d. mineralogischen Wissenschaft. W. 1894.

514. Wrany. Die Pflege d. Mineralogie in Böhmen. Pr. 1896.

515. L. Mallada y Pueyo. Los progresos de geología in España durante el siglo XIX. M. 1897.

516. C. Zirkel. Geschichte d. Geologie u. Paleontologie bis Ende d. XIX Jahrh. Münch. 1899.

517. M. Melnikoff et Pokrowsky. Aperçu historique des minéraux, découverts en Russie. Spb. 1900. (Случайный материал).

518. T. Liebisch. Die Synthese d. Mineralien u. Gesteine. Gött. 1901.

519. S. Günther. Geschichte d. anorganischen Wissenschaften in XIX J. B. 1901.

520. Fühner. Lithotherapie. B. 1902.

521. P. Wagner. Die mineralogisch-geologische Durchforschung Sachsens in ihrer geschichtlichen Entwicklung. „Sitzungsberichte u. Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft „Isis“ in Dresden“. D. 1902. 53.

522. P. C. Rāy. History of Hindu chemistry. I. Oxf. 1902.

523. B. Neumann. Die Metalle. Halle. 1904.

524. Emmons. Theories of ore deposits historically considered. „Annual Report of the Board of regents of Smithsonian Institution f. 1904“. Wash. 1905. 309 (раньше в „Bulletin of Geological Society of America“. XV. Rock. 1904).

525. G. Merrill. Contributions to the history of American Geology. W. 1906 (из „Report of United States National Museum f. 1904“. 189).

## 2. Топографическая минералогія.

### I. ОБЩІЯ УКАЗАНИЯ.

**23.** Hintze (№ 13), Dana (№ 10), Haüy (№ 1).

526. C. C. Leonhard. Handbuch einer allgemeiner topographischen Mineralogie. I—III. Fr. a. M. 1805—1809.

527. Leonhard. Handwörterbuch d. topographischen Mineralogie. Heid. 1843.

### II. ЕВРОПА.

#### 1. Испанія и Португалія.

Hintze (№ 13), Dana (№ 10), Leonhard (№ 527).

\* 528. Conde de Toreno. Memorias sobre minerales de *Asturias*. M. 1785.

529. G. Bowles. Introducción a la historia natural y geografía física de *España*. 3 изд. M. 1789 (первое в 1775).

530. Herrgen. Materiales para la geografía mineralógica de *España* y de sus posesiones en América. „Anales de Historia Natural“. vol. I. M. 1799—1800. 1, 249.

531. Von Eschwege. Nachrichten aus *Portugal* u. dessen Colonien, mineralogischen u. bergmännischen Inhalte, her. v. Zincken. Braunsch. 1820 (дает, кромѣ своихъ наблюдений, рядъ переводовъ изъ Vandelli, португальскаго минералога XVIII ст.).

532. Sullivan a. O'Reilly. Geology a. mineralogy of Spanish provinces of *Santander* a. *Madrid*. L. 1863.

\* 533. Botella. Descripción geológica y minera de las prov. de *Murcia* y *Albacete*. 1868.

534. A. Gil y Maestre. Descripción física, geológica y minera de la prov. de *Salamanca*. „Memorias de la Comisión de Mapa Geológico de España“. M. 1880.

\* 535. Fuertes Acevedo. *Mineralogia asturiana*. Ov. 1880.

536. F. Quiroga. Noticias acerca de algunos minerales *españoles* del Museo de Ciencias Naturales de Madrid. „Anales de la Soc. Española de Historia Natural. Actas“. XII. M. 1883. 16. XIV. 1885. 6.

537. D. Cortazar. Bosquejo físico, geológico y minero de la

prov. de *Teruel*. „Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España“. XII. M. 1885.

538. Ch. Barrois. Recherches sur les terrains anciens de l' *Asturie* et de la *Galicie*. Lille. 1882.

539. J. Gonzalo y Tarín. Descripción física, geológica y minera de la prov. de *Huelva*. v. II. M. 1888. („Memorias de la Mapa Geológico de España“).

540. L. Vidal. Reseña geológica y minera de la prov. de *Gerona*. „Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España“. XIII. M. 1886.

541. E. Navarro. Minerales de *España* existentes en el Museo de Historia Natural. „Annales de la Sociedad Española de Historia Natural. Actas.“ XXII. M. 1893. 109. XXIII. 1894. 39. XXIV. 1896. 83.

542. Sanchez Lozano. Descripción física, geológica y minera de la prov. de *Logroño*. „Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España“. M. 1894 (дан список минералов).

543. I. P. Gomes. Mineraes descobertos en *Portugal*. „Communicações da direcção dos trabalhos geologicos de Portugal“. III. L. 1896—1898. 199.

\* 544. S. Calderon. Los silicatos de la penins. *ibérica*. „Annaes d. Sciencias Naturaes“. IV. Porto. 1897.

\* 545. F. de la Barras de Aragon. Apuntes para una descripción geológica y minera de la prov. de *Sevilla*. Val. 1899.

546. Tenne u. Calderon. Die Minerallagerstätte d. *Iberischen* Halbinsels. B. 1901.

547. F. Navarro. Algunas localidades *españolas* de minerales nuevas ó poco conocidas. „Boletín de la Soc. Españ. de Historia Natural.“ XIX. M. 1900. IV. M. 1904. p. 165.

\* 548. Revilla. Riqueza miner. de la prov. de *Leon*. M. 1906.

549. M. Rivas Mateos. Compendio de mineralogia aplicada. M. 1906 (первое издание в 1900; указаны *испанскія* мѣсторожденія).

## 2. Франція.

24. См. Lacroix (№ 14), Fouqué et Michel Levy (№ 71), Haüy (№ 1), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Descloiseaux (№ 9), Dufrenoy (№ 4), Baret (№ 399, 390), Lacroix (№ 385),

Lucas (№ 325), Dubuisson (№ 334), De Bournon (№ 326), De Launay et Fuchs (№ 130), Desmazières (№ 376), De Launay (№ 375).

550. Guettard. Memoire et carte minéralogique sur la nature et la situation des terrains, qui traversent la *France* et l'*Angleterre*. „Histoire de l'Academie Royale des Sciences“. 1746. P. 1751. 363.

551. Guettard. Minéralogie de la *Dauphiné*. I—II. P. 1782.

\* 552. Guettard. Collection complete des toutes les parties de l'Atlas minéralogique de la *France*, qui ont été faites jusqu'ici. P. 1799 (отдельные части выходили в 1780—1790).

\* 553. Auvray. Statistique departamentale de la *Sarthe*. P. X. (1802) (список минералов, составленный Maubroy).

\* 554. Desportes. Liste des animaux et des minéraux observés dans le dep. de la *Sarthe*. Le Mans. 1821.

555. Charpentier Essai sur la constitution géognostique des *Pyrenées*. P. 1823.

\* 556. Desvaux. Minéralogie du dep. de *Maine et Loire*. Angers 1837.

\* 557. Blavier. Essai d'une statistique minéralogique et géologique du dep. de la *Mayenne*. P. 1837.

\* 558. C. Sauvage et A. Buvignier. Statistique minéralogique et géologique du dép. des *Ardennes*. Metz. 1842.

\* 559. Desvaux. Minéralogie methodique du dep. de *Loire Inférieure*. Nantes 1843. (Annales de la Société academique de Nantes. 1843. (2). IV. 46).

\* 560. Hogard. Aperçu de la constitution géologique et minéralogique du depart. des *Vosges*. Epin. 1845.

561. Drian. Minéralogie et pétrologie des environs de *Lyon*. P. 1849.

562. A. Buvignier. Statistique géologique, minéralogique etc. du dép. de la *Meuse*. P. 1852.

\* 563. Manes. Description physique, géologique et minéralogique du dep. de la *Charente Inférieure*. La Roch. 1853.

564. Comte H. De Villeneuve-Flayosc. Description minéralogique et géologique du dep. du *Var* et des autres parties de la *Provence*. P. 1856.

565. Gruner. Description géologique et minéralogique du dep. de la *Loire*. P. 1857.

566. De Mortillet. Géologie et minéralogie de la *Savoie*. Chamb.

1858. (Из *Annales de la Chambre Royale d'Agriculture de Savoie*. vol. IV).

\* 567. Coquand. Description physique, géologique et minéralogique de la *Charente*. I—II Bes. 1858—1862.

568. C. Lory. Description géologique du *Dauphiné*. I—III. P. 1860—1864.

569. Lecoq. Epoques géologiques de l'*Auvergne*. I—V. P. 1865.

\* 570. Ménière. Essai sur la minéralogie du dep. de *Maine et Loire*. „Memoires de la Société Academique de Maine et Loire“. 1865. XVIII. 119.

\* 571. G. d'Ault-Dumesnil. Histoire naturelle de *Morbihan*. Traité des minéraux. Vannes. 1866.

\* 572. Braconnier. Richesses minérales du depart. de *Meurthe et Moselle*. Nancy. 1872.

\* 573. Malinowski. Agenda minéralogique et géologique de *Cevennes*. Montp. 1872.

\* 574. Dumas. Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du dep. du *Gard*, publ. par Lombard-Dumas. I—III. P. 1875—1877 (написана в 1856 г.).

575. F. Gonnard. Minéralogie du dép. du *Puy de Dome*. 2 ed. P. 1876 (первое издание в 1870).

\* 576. Parisot. Description géologique et minéralogique du territoire de *Belfort*. B. 1877 (Bulletin de la Société d'Emulation. Belfort. 1875—1876. 33).

577. De Limur. Explorations minéralogiques dans les *Hautes Pyrenées*. Vannes. 1878.

578. De Limur. Minéraux des *Pyrenées*. „Bulletin de la Société Mineralogique de la France“. IV. P. 1881. 182.

579. De Limur. Catalogue raisonné des minéraux du *Morbihan*. Vannes. 1884.

580. Frossard. Minéraux *Pyrenéens*. P. 1884 (продолжение в Bulletin de la Société Ramond. Bagnères. 1885—1891).

581. C. Baret. Traité des minéraux de la *Loire-Inférieure*. Nantes. 1885. (*Annales de la Société Academique de Nantes*. (6). V. N. 1885. 395). Добавления в „Bulletin de la Société des Sciences Natur. de l'Ouest de la France“. II. N. 1892. 131. 151. IV. N. 1894. 139. 153.

582. P. Groth. Die Minerallagerstätten d. *Dauphiné*. „Sitzungsberichte d. Bayerischen Akademie“. München. 1885. 371.

583. Libert et Miciol. Catalogue minéralogique et pétrologique du *Finistère*. Morlaix. 1885. („Bulletin de la Société d'études scientifiques du Finistère. V. M. 1885. 99. VI. M. 1885. 41).

584. Gosselet. *L'Ardenne*. P. 1888. („Memoires pour servir à la carte géologique de la France“).

585. A. Lacroix. Matériaux pour la minéralogie de la *France*. „Bulletin de la Société Franç. de Minéralogie. XIV. P. 1891. 318. XVII. 1894. 36. XX. 1897. 118.

586. F. Gonnard. Notes pour la minéralogie du *Plateau Central*. „Bulletin de la Société Minéralogique Française“. P. 1892. XV. 28. 1893. XVI. 208. 1894. XVII. 272.

587. Jouitteau. Notes pour servir à la minéralogie de *Maine-et-Loire*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest.“. II. Nantes. 1892. 245.

588. P. Gaubert. Minéralogie. (*Histoire Naturelle de la France*). P. 1896.

589. A. Lacroix. Le Gypse de Paris et les minéraux qui l'accompagnent. 1-ère contribution à la minéralogie du *bassin de Paris*. „Nouveaux Archives de Museum.“ P. 1897.

590. C. Baret. Minéralogie de la *Loire Inférieure*. „Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France“. VIII. N. 1898. Добавления ib. X. N. 1900. 103. III. N. 1903. 385.

\* 591. Caraven Cochin. Description géologique, minéralogique etc. des dep. du *Tarn et Tarn et Garonne*. Toul. 1898.

592. P. De Brun. Essai de minéralogie du dep. de *Gard*. Nîmes. 1902.

593. P. De Brun. Essai de minéralogie du dep. de la *H-te Loire*. Le Puy. 1903.

594. P. de Brun. Notes pour servir à la minéralogie de la *Côte du Nord*. „Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest.“ XIII. Rennes. 1904. 568.

595. F. Gonnard. Minéralogie des dép. du *Rhône et de Loire*. L. 1906. („Annales de l'Université de Lyon“, № 19).

\* 596. W. Kilian et J. Révil. Etudes géologiques sur les *Alpes occidentales*. I. P. 1906.

## 3. Великобританія и ея Европейскія владѣнія.

25. Ср. Teall (№ 72), М-с Henry а. Watts (№ 377), Rudler (№ 395), Hennwood (№ 125), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), De Launay et Fuchs (№ 130), Guettard (№ 550).

597. W. Pryce. *Mineralogia Cornubiensis*, а Treatise on minerals, mines а. mining. L. 1778 (перевод с добавленіями в „Journal des Mines“. I).

\* 598. Specimens of *British* minerals selected from the Cabinet of P. Rashleigh. I—II. L. 1797—1802.

599. R. Jameson. The mineralogy of *Scottish* Isles. I—II. Ed. 1800 (обложка перепечатана в 1813 г.).

600. J. Mawe. The mineralogy of *Derbyshire*. L. 1802.

601. Sowerby. *British* mineralogy. I—IV. L. 1804—1811.

\* 602. I. Carne. On the mineral productions а. the geology of the parish of *S-t Just*. „Transactions of Geological Society of Cornwall“. II. Penz. 1822. 290. Добавленія. ib. VI. 1846. 47.

603. P. Dufrenoy et E. de Beaumont. Notice sur les gisements des minerais d'étain et de cuivre du *Cornouailles*. „Annales des Mines“. IX. P. 1824. 827.

\* 604. Shepard. Mineralogical Journey in the *northern* parts of *England*. „American Journal of Science“ vol. XVII—XVIII. N. H. 1830.

\* 605. A. W. Took. The mineral topography of *Great Britain* „Mining Review“. L. 1836 сл.

\* 606. I. Carne. On the pseudomorphous minerals found in *Cornwall*. „Transactions of R. Geological Society of Cornwall. VI. 1841. 24.

\* 607. I. Garby. A catalogue of minerals found in *Cornwall* with their localities. „Transactions of Royal Geological Society of Cornwall“. L. 1848. IV. 1847—1860. 72.

608. S. Haughton. Notes on mineralogy. „Philosophical Magazine“. IX. I. 1855. 272. X. 1855. 23. 253. XIII. 1857. 116. 509. XIV. 1857. 47. XVII. 1859. 16. 258. XXIII. 1862. 43. XXXII. 1866. 220.

609. Greg а. Lettson. Manual of mineralogy of *Great Britain*. а. *Ireland*. L. 1858. (Добавленія Greg'a в *Philosophical Magazine* (4). XIX. 1860. 13).

610. M. F. Heddle. A list of the pseudomorphic minerals found in *Scotland*. „Philosophical Magazine“. XVII. L. 1859. 42.

611. A. H. Church. Chemical researches on new a. rare *Cornish* minerals. „Journal of the Chemical Society“. (2). III. L. 1865. 259. IV. 1866. 130. VIII. 1870. з. 165.

612. R. H. Scott. On the mineral localities of *Donegal*. „Journal of R. Dublin Society“. IV. 1866. 114 (раньше в Report of British Association for the advancement of science. Newcastle on T. 1863. 65).

613. D. Forbes. Researches in *British Mineralogy*. I—III. „Philosophical Magazine“. (4). XXXIV. L. 1867. 329. XXXV. 1868. 171. XXXVII. 1869. 321.

\* 614. Townshend M. Hall. On the mineral localities of *Devonshire*. „Transactions of Devonshire Association“. II. 1868. 332. III. 1869. 76.

\* 615. Hull. The mineralogists Directory. L. 1868 (Добавления в „Geological Magazine“ VII. 1870. 443).

616. Collins. A handbook to the mineralogy of *Cornwall* a. *Devon*. L. 1871 (добавления для *Корнваллмса* в *Mineralogical Magazine*. vol. II. L. 1878. 92).

617. M. F. Heddle. Chapters on the mineralogy of *Scotland*. „Transactions of the Royal Society of Edinburgh“. I—VII. Vol. XXVII. Ed. 1876—XXX. 1883.

618. Le Neve Forster. On some new mineral localities in *Cornwall* a. *Devon*. „Mineralogical Magazine“. I. Tr. 1877. 8, 73.

619. M. F. Heddle. The geognosy a. mineralogy of *Scotland*. „Mineralogical Magazine“. II. L. 1878—V. L. 1885.

620. Collins. Note on the minerals of the Island of *Cyprus*. „Mineralogical Magazine“. III. L. 1879. 120.

621. S. Haughton. On the mineralogy of the counties of *Dublin* a. *Wicklow*. „Journal of Royal Geological Society of Ireland“. XV. D. 1880. 43.

\* 622. I. Goodchild. Contributions towards a. list of minerals occurring in *Cumberland* a. *Westmoreland*. „Transactions of Cumberland Association“. VII. 1882. 116.

623. M. F. Heddle. Minerals new to *Britain*. „Mineralogical Magazine“. V. L. 1882. 1.

\* 624. E. Wethered. List of minerals of *Bristol*. „Proceedings of Cotteswold Club“. VIII. 1886. 30.

625. R. H. Solly. Notes on the minerals of *Cornwall* a. *Devon*. „Mineralogical Magazine“. VI. L. 1886. 202.

626. T. Wallace. Notes on *Northern* minerals. „Mineralogical Magazine“. VI. L. 1886. 168.

627. Kinahan. *Irish* metal mining. „Scientific Proceedings of Royal Dublin Society“. V. D. 1886. 200.

628. M. F. Heddle. Minerals of *Treshinish Islands*. „Mineralogical Magazine“. VIII. L. 1889. 130.

629. Norman Collie. On some *Leadhills* Minerals. „Journal of the Chemical Society“. LV. L. 1889. 91.

\* 630. P. Dudgeon. Notes on the minerals of *Dumfries* a. *Galloway*. „Transactions of Dumfries a. Galloway Natural History Society“. № VI. 1890.

631. H. Miers. On some *british* pseudomorphoses. „Mineralogical Magazine“. XI. L. 1897. 263.

632. Spencer. Supplementary list of *British* Minerals. „Geological Magazine“. L. 1899. VI. 75 (раньше в Report of British Association for the advancement of science. 1898. 875).

633. M. F. Heddle. The Mineralogy of *Scotland*. Edited by J. Goodchild. I—II. Ed. 1901.

634. J. Goodchild. A revised list of minerals known in *Scotland*. „Report of British Association for advancement of science“. Glasgow. 1901. 649.

635. J. Goodchild. Contributions to *Scottish* Mineralogy. I. „Proceedings of the Royal Society of Edinburgh“. XXIV. Ed. 1902. 321.

636. H. Seymour. Preliminary list of minerals, occurring in *Ireland*. „Report of British Association for advancement of science“. Belfast. 1902. 598. Добавления ib. Southport. 1903. 671.

\* 637. G. W. Lamplugh. Economic geology of the Isle of *Man*. L. 1903 (также в Memoirs of Geological Survey“. L. 1903).

\* 638. Kerr. Rocks a. minerals of *Crieff* district. „Transactions of Soc. Nat. Hist. of Perth.“ IV. 1904. 1.

\* 639. Kerr. Preliminary list of minerals occurring in *Pertshire*. ib. 25.

\* 640. J. B. Hill a. D. A. M-c Alister. The geology of *Falmouth* a. *Truro* a. of mining district of *Camborne* a. *Redruth*. L. 1906 („Memoirs of geological Survey of England).

## 4. Германія 1).

**26.** Cp. Hintze (№ 13), Hausmann (№ 5), Breithaupt (№ 2), Quenstedt (№ 7), Hogard (№ 561), Zirkel (№ 74), Rosenbusch (№ 76), Freiesleben (№ 424), Sandberger (№ 127), Leonhard (№ 527), Fisher de Waldheim (№ 333), Beck (№ 141), Stelzner (№ 143).

641. I. I. Ferber. Bergmännische Nachrichten v. d. merkwürdigsten mineralischen Gegenden d. Herzoglich- *Zweybrückischen, Chur-pfälzischen, Wild- u. Rheingräflichen u. Nassauischen Länder. Miatou.* 1776.

642. Charpentier. Mineralogische Geographie d. *Chursächsischen Landes.* L. 1778.

643. I. M. Anschütz. Ueber die Gebirgs- u. Steinarten d. Chursächsischen *Hennebergs*, nebst einer allgemeiner Uebersicht über bis jetzo bekannte Mineralien dieses Landes. L. 1788.

\* 644. J. P. Becher. Mineralogische Beschreibung d. *Oranisch-Nassauischen Landes.* 1789 (перездано в 1902 году в Дилленбургр<sup>б</sup>).

645. Lasius. Beobachtungen über d. *Harzgebirge.* I—II. Hann. 1789<sup>2</sup>).

646. Freiesleben. Mineralogische Beobachtungen üb. d. *Harz.* L. 1795.

647. Charpentier. Beobachtungen üb. d. Lagerstätten d. Erze, hauptsächlich aus d. *Sächsischen Gebirgen.* L. 1799.

\* 648. Graffenauer. Essai d'une minéralogie economico-technique des depart. du *Haut et Bas Rhins.* Str. 1806.

\* 649. K. W. Nose. Mineralogische Studien üb. die Gebirge am *Niederrhein*, her. v. I. Nöggerath. Fr. a M. 1808.

650. Freiesleben. Beiträge z. mineralogischen Kentniss v. *Sachsen.* „Geognostische Arbeiten“, vol. V—VI. Fr. 1817.

\* 651. Leonhard. Beiträge zu einer mineralogischen Topographie von *Wetterau.* „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde“. Hanau. 1812. Продолжение. ib. 1818.

1) Старинную литературу (гл. обр. XVIII ст.) см. Keferstein. Geschichte u. Litteratur d. Geognosie. Halle. 1840, p. 89 сл.

2) Старинную литературу для Гарца см. Schultze. Lithia herzynica. L. 1895. p. VII сл.

- \* 652. Kaluza. Uebersicht d. Mineralien *Schlesiens*. Br. 1818<sup>1)</sup>.
653. Meineke u. Keferstein. Mineralogisch. Taschenbuch f. *Teutschland*. Halle. 1820.
- \* 654. Glocker. Beiträge z. mineralogischen Kenntniss d. *Sudetenlande*, insbesond. d. *Schlesiens*. I. Br. 1827.
- \* 655. Voltz. Aperçu de la topographie minéralogique de l'*Alsace*. Str. 1828.
- \* 656. C. v. Riedheim. Naturhistorische Beschreibung d. Hesen-Darmstädtischen *Odenwald*. Darm. 1843.
657. Gössel. Beiträge zur Gää v. *Sachsen*. „Allgemeine Deutsche Naturhistorische Zeitung“. I—II. Dr. 1846—1847.
658. Gutberlet. Beitrag z. mineralogischen Topographie von *Kurhessen*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1846. 150.
659. F. Sandberger. Uebersicht d. geologischen Verhältnisse d. Herzogthums *Nassau*. Wiesb. 1847. (Прибавление к помещенному здѣсь списку минералов: F. Sandberger. Jahrbuch d. Vereins f. Naturkunde in Herzogthum Nassau. Wiesb. 1849. IV. 202. 226. Его же. Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1850. 190).
- \* 660. C. F. Jasche. Uebersicht d. in Grafschaft *Wernigerode* aufgefundenen mineralischen Fossilien. Wern. 1852.
- \* 661. A. Klipstein. Topographische Geologie u. Mineralogie d. Gegenden zwischen *Dill* u. *Salzböden*. Fr. 1852.
- \* 662. I. Schill. Geognostisch-mineralogische Beschreibung d. *Kaiserstuhlsgebirge*. St. 1854.
663. C. W. Gümbel. Verzeichniss der in d. *Oberpfalz* vorkommenden Mineralien. „Correspondenz-Blatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg“. VII. R. 1852. 145. Добавления Wineberger'a. ib. IX. 1855. 153. X. 1856. 25.
664. Haupt. Beitrag z. mineralogischen Topographie v. *Bayern*. „Bericht üb. d. Bestehen u. Wirken d. naturforschenden Verein v. Bamberg“. I. B. 1852. Прибавления I—II. Walser'a. ib. II—III. B. 1854—1856.
665. Besnard. Die Mineralien *Bayerns* nach ihren Fundstätten. Augsb. 1854. Добавления v. Hornberg'a в „Correspondenzblatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines in Regensburg“. VIII. R. 1854. 161 и Besnard'a. ib. IX. R. 1855. 58.

1) Старинную литературу см. у Glocker. Versuch ein. Charakteristik d. Schlesischen mineralog. Literatur bis z. Ende d. XVIII J. Br. 1827. Его же. Versuch ein. Charakteristik d. Schles. mineralog. Literatur. 1800—1832. Br. 1832.

666. F. Schmidt. Die Mineralien *Fichtelgebirges*<sup>1)</sup>. „Correspondenzblatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines v. Regensburg“. R. 1856. vol. X. Добавления. ib. XIV, 1860. 64.

667. C. Gumbel. Verzeichniss der im *Fichtelgebirg, Frankenswald* u. d. anstossenden Gebirgstheilen vorkommenden Mineralien. „Correspondenz-Blatt d. zoologisch-mineralogischen Vereines v. Regensburg“. XI. R. 1857. 142. Добавления v. Hornberg'a. ib. XII. 1858. 100.

668. A. Daubrée. Description géologique et minéralogique du depart. du *Bas Rhin*. Str. 1858.

669. Ulrich. Mineralvorkommen in d. Umgegend v. *Goslar*. B. 1860. (Zeitschrift f. Naturwissenschaften, herausg. v. naturw. Vereine f. Sachsen u. Thüringen in Halle. XVI. B. 1860. 209).

670. H. Von Dechen. Geologischer Führer in die *Siebengebirge am Rhein*, mit mineralogisch-petrographischen Anmerkungen von G. vom Rath. Bonn. 1861.

671. I. R. Blum. Die in *Wetterau* vorkommenden Pseudomorphosen. „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellschaft f. Naturkunde“. H. 1861. 15.

672. I. R. Blum. Neue Fundorte d. Mineralien in *Wetterau*. „Jahresbericht d. Wetterauer Gesellsch. f. Naturkunde“. Hanau. 1861. 26.

673. Fiedler. Die Mineralien *Schlesiens*. Br. 1863.

674. C. F. Jasche. Die Gebirgsformationen in d. Grafschaft *Wernigerode* am Harz. 2-te Aufl. Nordh. 1863 (1-е издание в 1857 г.).

675. Stelzner u. I. Müller. Beiträge z. Kenntniss d. *Erzgebirge*. I—III. Fr. 1865—1869.

\* 676. Delbos et Koechlin-Schlumberger. Description géologique et minéralogique du depart. de *Haut Rhin*. I—II. Mulh. 1866—1867.

677. Jacquot. Description géologique et minéralogique du dép. de *Moselle*. Avec la collaboration de Terquem et Barré. P. 1868.

678. Frenzel. Mineralogisches Lexicon v. *Sachsen*. L. 1874.

679. Leonhard. Die Mineralien *Badens* nach ihrem Vorkommen. 3-te Aufl. St. 1876 (1-ое в 1855 году).

---

1) Старинную литературу см. у Giebe. Uebersicht d. Mineralien d. Fichtelgebirgs. Cass. 1895. p. 2 сл.

680. P. Trippke. Beiträge z. Kenntniss d. *Schlesischer* Basalte u. ihrer Mineralien. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. B. 1878. 145.

681. C. Gümbel. Geognostische Beschreibung d. *Fichtelgebirges* mit d. *Frankenwalde* u. d. westlichen Vorlande. Gotha. 1879.

682. F. Wenckenbach. Uebersicht üb. die in *Nassau* aufgefundenen einfachen Mineralien. Wiesb. 1880. („Jahrbücher d. Nassauischen Vereins für Naturkunde“. XXXI—XXXII. Wiesb. 1879. 147).

\* 683. B. Kosmann. Notizen über d. Vorkommen *oberschlesischer* Mineralien. „Zeitschrift d. oberschlesischen Berg- u. Hüttenmännischen Vereins“. 1882—1883.

684. F. Schalch. Beiträge z. Mineralogie d. *Erzgebirges*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. Beil.-Band IV. St. 1885. 178.

685. C. Blömecke. Ueber die Erzlagerstätten d. *Harzes*. W. 1885. (из Berg-u. Hüttenmännisches Jahrbuch. XXXIII).

686. A. Schmidt. Geologie d. Münsterthales in *badischem Schwarzwald*. I—III. Heid. 1886—1889.

\* 687. E. Reidemeister. Die Mineralien d. östlichen *Harzes*. Magd. 1887. (Jahresb. d. Guericke-Schule).

688. Traube. Die Mineralien *Schlesiens*. Br. 1888. (Добавления и исправления у Dathe. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1888. II. 166).

689. T. Haege. Die Mineralien d. *Siegerlandes* u. d. angrenz. Bezirke. Jena. 1888.

690. Leuze. Beiträge z. Mineralogie *Württembergs*. „Jahreshefte d. Vereins f. Naturkunde Württembergs“. XLIV. St. 1888. 115. XLV. 1889. 40. XLVI. 1890. 181.

691. R. Brauns. Mineralien u. Gesteine aus d. *hessischen Hinterlande*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. B. 1888. XL. 465. 1889. XLI. 491.

692. K. Dalmer. Erläuterungen zu Section *Altenberg-Zinnwald*. L. 1890. (Geologische Spezialkarte von Sachsen).

693. Thiel. Beitrag z. Kenntniss d. Mineralien d. *Bayerischen Waldes*. Erl. 1891.

694. F. Sandberger. Uebersicht d. Mineralien v. *Unterfranken* u. *Aschaffenburg*. Cass. 1892. (Geognostische Jahreshefte. vol. IV).

695. Knop. Der *Kaiserstuhl* in Breisgau. L. 1892.

696. Traube. Beiträge z. Mineralogie *Schlesiens*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. B. 1894. XLVI. 50.

697. G. Schneider. Die Mineralien d. *Riesen- u. Isergebirges*. „Wanderer durch Riesengebirge“. 1894 (и отдѣльно).
- \* 698. K. Gutekunst. Geologie u. Mineralogie v. *Württemberg*. 4 Aufl. St. 1895.
699. Greim. Die Mineralien d. Grossherz. *Hessen*. Darmst. 1895.
700. Schultze. *Lithia herzynica*. Verzeichniss d. Mineralien d. *Harzes* u. Umgegend. L. 1895. Добавленія в „Schriften d. Naturwissensch. Verein d. Harzes“. 10. 1895.
701. Giebe. Uebersicht d. Mineralien d. *Fichtelgebirgs* u. d. angrenzenden fränkischen Gebiete. Cass. 1895 (Geognost. Jahreshfte. VII. 1894).
702. A. Schmidt. Beobachtungen üb. d. Vorkommen d. Mineralien im *Fichtelgebirge*. Nürnberg. 1895.
703. E. Weinschenk. Ueber einige neue Mineralvorkommen d. *Bayerischen Waldes*. „Zeitschrift f. Krystallographie“. XXV. L. 1895. 357.
704. Luedecke. Die Mineralien d. *Harzes*. I—II. B. 1896.
705. L. V. Baltzer. Das *Kyffhäusergebirge* in mineralogischer, geognostischer u. botanischer Beziehung. 2-te Aufl. L. s. a. (1896). (1-ое изданіе в 1882).
706. Dahms. *Westpreussische* Mineralien. „Schriften d. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig“. IX. D. 1896. 64.
707. A. Schwantke. Die Drusenminerale d. *Striegauer* Granits. L. 1896.
708. E. Weinschenk. Beitrag z. Mineralogie *Bayerns*. „Zeitschrift f. Krystallographie“. XXVIII. L. 1897. 135.
709. H. Laspeyres. Das *Siebengebirge* am Rhein. Bonn 1901. (из „Verhandlungen d. Naturhistorischen Vereins d. preussischen Rheinlande etc.“ vol. LVII. 1900).
710. A. Schmidt. Tabellarische Uebersicht d. Mineralien d. *Fichtelgebirges* u. d. *Steinwaldes*. Bayr. 1903.
711. W. Bergt. Ueber einige *sächsische* Mineralien. „Sitzungsberichte u. Abhandlungen d. naturforschenden Gesellschaft Isis“. Dr. 1903. 20.
712. Bruhns. Die nutzbaren Mineralien u. Gebirgsarten im *Deutschen Reiche*. Unter Mitwirkung v. Bücking. B. 1906 (переработка книги под тѣм же заглавіем v. Dechen'a, вышедшей в 1873 г.).
713. A. Sachs. Die Bodenschätze *Schlesiens*. L. 1906.

## Б. Скандинавскій полуостровъ (Швеція и Норвегія).

27. Vogt (№ 137). Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

714. Bromell. *Mineralogia et lithographica Sueciae*. St. 1730. (Первое научное сочинение по топографической минералогии. В 1740 г. вышел нѣмецкій перевод Микрандерна под тѣм же заглавіем).

715. J. G. Wallerius. *Systema mineralogicum*. I—II. St. 1772. (первое изданіе в 1747 г.).

716. A. F. v. Cronstedt. *Mineralgeschichte üb. d. Westmännische u. Dalekarlische Erz-Gebirge*. Übers. v. J. Georgi. Nürnberg. 1781.

717. Schumacher. *Versuch eines Verzeichnisses d. in d. Dänisch-Nordischen Staaten sich findenden Mineralien*. Kopenh. 1801.

718. I. G. Hermelin. *Försök till Mineralhistoria öfver Lappmarken och Vesterbotten*. St. 1804 (нѣмецкій перевод Блюмгофа: *Minerographie von Lappland u. Westbothnien*. Freyb. 1813).

719. I. F. L. Hausmann. *Reise durch Skandinavien in den Jahren 1806 u. 1807*. I—V. Gött. 1811—1818.

\* 720. W. Hisinger. *Anteckningar i physik og geognosi under resor uti Sverige och Norrige*. I—VII. St. 1819—1840.

721. W. Hisinger. *Mineralgeografi öfver Sverige*. 2-ое изд. St. 1826 (первое изданіе в 1808; нѣмецкій перевод Велера—*Versuch ein. Mineralogie v. Schweden*. L. 1826).

\* 722. G. Suckow. *Die bedeutendsten Erz- u. Gesteinslager in Schweden*. Jena. 1831.

723. W. Hisinger. *Handbök för Mineraloge under resor i Sverige*. St. 1843.

724. T. Scheerer. *Geognostisk-mineralogiska Skizzer*. „Nyt Magazin f. Naturvidensk.“. Chr. 1845. IV — по нѣмецки в *Neues Jahrbuch f. Mineralogie*. St. 1843. 631.

725. Th. Scheerer. *Beiträge z. Kenntniss norwegischer Mineralien*. „Annalen d. Physik u. Chemie“. LXV. L. 1845. 276, по датски подробнѣе в „Nyt Magazin f. Naturvidensk.“. IV—V. 1845—1848.

726. P. C. Weibye. *Beiträge z. topographischen Mineralogie Norwegens*. Karsten's u. Dechen's *Archiv für Mineralogie*. Bd. 22. B. 1848. 465.

727. P. C. Weibye. *Zur Kenntniss Norwegischer Mineralien*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1849. 769.

728. L. Igelström. Sällsamma Mineralier fr. *Wermland*. „Oefversigt af Akademie Förhandlingar“ XI. St. 1854. 66 (по нѣмецки в „Journal f. prakt. Chemie“. LXIV. 1855. 61).

\* 729. D. Forbes og T. Dahll. Mineralogiske jagtagelser omkring *Arendal* og *Krageroe*. „Nyt Magazin f. Naturvid“. VIII. Chr. 1855.

\* 730. Strindberg. Om några *Vermlandska* mineralier. Lund. 1866.

731. I. Igelström. Bidrag till kännedomen om *Örebro* läns mineralier. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar“. XXVII. St. 1870. 853.

732. L. I. Igelström. Mineralogisk Vägvisare i *Wermland*. 2 изд. Karlst. 1871 (первое издание в 1852).

733. Palmgren. Mineralogiske notiser från *Södertörn*. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“ I. St. 1872—1874. 188.

734. A. Sjögren. Mineralogiska Notiser. I—XIV. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“. I. St. 1875—X. St. 1888.

735. W. C. Brögger. Untersuchungen *norwegischer* Mineralien. I—II. „Zeitschrift f. Krystallographie“. II. L. 1878. 275. III. 1879. 471.

736. H. Sjögren. Krystallografiska studier. I—XI. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar“. IV. 1878—VII. 1885.

737. T. Kjerulf. Udsigt over d. *sydl. Norges* geologi. Chr. 1879 (нѣм. изд. Gurlt'a в 1880 г.).

738. J. Vogt. *Norges* nyttige mineralier og bergarter. Kr. 1882.

739. Wejbull. Mineralogiska notiser. I—VI. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar“. VII. St. 1885. XX. 1898.

740. G. Flink. Mineralogiska Notiser. I—II. „Bihang till Svenska Vetenskaps Akademie Handlingar“. 12. 1886. № 2. 13. 1887. № 7. Новая серия. Mineralogische Notizen. I—IX. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademie Förhandlingar“. St. 1888. 571. 1889. 5. „Bihang etc.“ 16. 1890. № 4.

741. I. Igelström. Mineralogiska Meddelanden. I—XIV. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“. VIII. St. 1886—XV. St. 1892.

742. Hamberg. Mineralogische Studien. I—XIX. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“. XI. St. 1889. 25. 212. XII. 1890. 567. XIII. 1891. 537. XVI. 1894. 307.

743. I. Igelström. Mineralogische Mittheilungen aus *Schweden*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1890. I. 248.

744. W. C. Brögger. Die Mineralien d. Syenitpegmatitgänge d. *Südnorwegischen* Syenite. L. 1890. (Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie. vol. XVI).

745. H. Sjögren. Bidrag till *Sveriges* mineralogi. I—VI. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“. XIII. St. 1891. 256. 604. 781. XIV. 1892. XVII. 1895. 268 (тоже по английски с добавлениями в Bulletin of Geological Institute of University of Upsala. I—II. Up. 1893—1896).

746. J. Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i *Norge* og *Sverige* representerede grupper af jernmalm forekomster. „Geologiska Föreningens i Stokholm Förhandlingar“. XIII. St. 1891—XIV. 1892.

747. W. C. Brögger og I. Vogt. *Norske* forekomster af malme, nyttige mineraler og bergarter. Kr. 1894.

748. W. C. Brögger. Eruptivgesteine d. *Christianiagebietes*. I—III Kr. 1894—1898.

749. Kolderup. *Lofotens* og *Vestervalens* gabbrobergarter. „Bergens Museums Aarbog.“ Berg. 1898. № 7.

750. P. Schei. Notes on *Norwegian* minerals. I—VI. „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“. XLIII. Chr. 1905. 137.

751. W. C. Brögger. Die Mineralien der *Südnorwegischen* Granitpegmatitgänge. I. Chr. 1906. (Skrifter af Videnskabs Selskab).

## 6. Данія и Исландія.

Leonhard (№ 527), Schumacher (№ 715), Hintze (№ 13).

752. Oersted og Esmark. Beretning om en Undersøgelse ov. *Bornholms* Mineralrige. Kj. 1819.

753. A. L. O. Descloiseaux. Observations minéralogiques faites en *Islande*. „Annales de chimie et de physique“. XXII. P. 1846.

754. R. Bunsen. Ueber die Prozesse d. vulcanischen Gesteinsbildungen *Islands*. „Poggendorff's Annalen d. Physik“. LXXXIII. L. 1851. (Перепечатано в его „Gesammelte Abhandlungen“. III. L. 1904).

755. W. Sartorius v. Waltershausen. Ueber d. vulcanische Gesteine in *Sicilien* u. *Island*. Gött. 1853.

756. M. F. Heddle. The mineralogy of *Faroë* islands. „Transactions of Glasgow Geological Society“. XII. Gl. 1902. 1.

757. Thoroddsen. Geologie u. Geographie v. *Island*. I—II. Gotha. 1906—1907.

### 7. Австро-Венгрия<sup>1)</sup>.

28. См. Hintze (№ 13), Keferstein u. Meinecke (№ 653), Breithaupt (№ 469), Leonhard (№ 527), Cotta (№ 851), Staszic (№ 930).

\* 758. I. Fridvalsky. Mineralogia Magni Principatus *Transylvanicae*. Claud. 1767.

759. I. I. Ferber. Beyträge zu der Mineral-Geschichte von *Böhmen*. B. 1774.

760. I. A. Scopoli. Crystallographia *Hungarica*. I. Br. 1776.

761. I. E. Fichtel. Mineralogische Bemerkungen v. d. *Karpathen*. I—II. W. 1791.

762. F. A. Reuss. Mineralogische Geographie v. *Böhmen*. I—II. Dr. 1793—1797.

763. F. A. Reuss. Mineralogische u. bergmännische Bemerkungen üb. *Böhmen*. B. 1801.

764. C. Zipser. Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches v. *Ungarn*. Oedenb. 1817.

765. I. Ionas. *Ungerns* Mineralreich. Pesth. 1820.

766. F. Beudant. Voyage en *Hongrie*. I—III. P. 1822.

767. W. Edlen v. Senger. Versuch einer Oryktographie d. Gefürst. Graffschaft *Tyrol*. Innsbr. 1822.

768. F. Zippe. Die Mineralien *Böhmens* nach ihren geognostischen Verhältnissen. I—XI. „Verhandlungen d. Gesellschaft d. Böhmischen Museums“. Pr. 1837—1842.

\* 769. Anker. Kurze Darstellung d. mineralog.-geognostischen Verhältnisse d. *Steiermark*. Gr. 1845.

\* 770. W. Fuchs. Beiträge zur Lehre v. d. Erzlagerstätten mit besonderer Berücksichtigung d. Berg-Reviere d. *Österreichischen* Monarchie. W. 1846.

771. C. Ehrlich. Ueber *nordostlichen Alpen*. Linz. 1850.

1) Старинную литературу, имѣющую теперь лишь историческое или мѣстное значеніе, а равно и нѣкоторыя из частных специальных работ см. Zepharovich (№ 775) I. стр. xv слѣд., также Keferstein. Gesch. u. Litter. d. Geognosie. Halle. 1840. p. 92 сл.

- \* 772. Doblíčka. *Tyrols Mineralien*. W. 1852.
773. Liebener u. Vorländer. Die Mineralien *Tyrols*. Innsbr. 1852. Nachtrag. In. 1866.
774. Kolenati. Die Mineralien *Mährens* u. Österreichischen *Schlesiens*. Br. 1854.
775. F. v. Rosthorn u. I. Canaval. Beiträge z. Mineralogie u. Geognosie v. *Kärnten*. „Jahrbuch d. naturhistorischen Museum in Kärnten“. II. Klag. 1853 (и отдѣльно в 1855 году).
- \* 776. v. Melion. Ueber die Mineralien *Mährens* u. *Österreichischen Schlesiens*. 1855.
777. Ackner. Mineralogie *Siebenbürgens*. Herm. 1855.
778. L. v. Köchl. Die Mineralien d. Herzogt. *Salzburg*. W. 1859.
779. V. v. Zepharovich. Mineralogisches Lexicon f. d. Kaiserthum *Österreich*. I—III. W. 1859—1894. (III-й томъ изд. F. Becke).
780. E. v. Fellenberg. Die Mineralien d. *Ungarischen* u. einiger *Siebenbürgischen* Lagerstätten. „Cotta u. Fellenberg's Erzlagerstätten Ungarns“. Freib. 1862.
781. Glückselig. Das Vorkommen d. Mineralien in *Egerer* Kreise Böhmens. Karlsb. 1862.
782. Grimm. Die Lagerstätten nutzbarer Mineralien. Prag. 1869.
783. F. v. Vivenot. Beiträge z. mineralogischen Topographie v. *Oesterreich* u. *Ungarn*. „Jahrbuch d. geologischen Reichsanstalt“. XIX. W. 1869. 595.
784. Höfer. Die Mineralien *Kärntens*. Klag. 1870. („Jahrbuch d. historisch-naturalischen Landesmuseums v. Kärnten“. X; добавленія в „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1871. 59).
785. A. Pichler. Beiträge z. Mineralogie *Tyrols*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1871. 56.
- \* 786. T. Hlavín. Nerosty jižních *Čech*. Písek. 1876. („Vyročne zpravě gymnas. Píseckého“).
787. Fugger. Die Mineralien des Erz-Herzogthums *Salzburg*. S. 1878.
788. Freyn. Ueber *mährische* Mineralfundorte. „Verhandlungen d. Naturforschenden Verein in Brünn“. XVI. Brünn. 1878. 259. XXI. 1881. 71. XXIV. 1886. 71.
- \* 789. L. Kastner. Mineraly *Moravy*. Pr. 1881. („Vyročni zprave gymnasia Přerovského“).

\* 790. I. Klvána. Nerosty *Moravy* a rakouského *Sleszka*. Pr. 1882.

791. F. v. Hauer. Erze u. Mineralien aus *Bosnien*. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt“. XXXIV. W. 1884. 751.

792. E. Hatle. Die Mineralien d. Herzogth. *Steiermark*. Gr. 1884—1885.

793. Brunlechner. Die Mineralien d. Herzogth. *Kärnten*. Klag. 1884.

794. A. Koch. Критическій обзор минералов *Трансильваніи* на венгерском языкѣ в „Orvos-Természettudományi Értesítő“, Kol. IX 1884—X. 1885 и отдѣльно. Нѣмецкій подробный реферат в *Zeitschrift f. Krystallographie* X. 96. XI. 262. XIII. 65. Дополненія под заглавіем „Mineralogische Mittheilungen aus *Siebenbürgen*“, помѣщены в „Értesítő“. XIII. 1888. 228. XV. 1890. 229. Его выводы приняты во вниманіе (с дополненіями) у Zepharovich, № 779, III. W. 1894. XII.

\* 795. Koster. Die Mineralien im Gebiete d. *Egerlandes*. Eg. 1886. (Gymnas.-Program).

796. I. Klvána. Nerosty kral. *Českého*. Hr. 1886. Добавленіе. Pr. 1900.

797. G. Benkö. Mineralogische Mittheilungen aus *Siebenbürgen*. „Orvos-Természettudományi Értesítő“. XI. Kol. 1886. 15. XII. Kol. 1887. 272. XIII. 1888. 236. XIV. 1889. 183. (Есть нѣмецкое изложеніе).

798. E. Hatle. Neue Beiträge z. mineralogischen Topographie von *Steiermark*. „Mittheilungen d. naturforschenden Vereins f. Steiermark“. XXII. Gr. 1886. XXIII. 1887. 150. 226 (вмѣстѣ с Н. Tauss). XXV. 1889. 74. XXVI. 1890. 240. XXVII. 1891. 294.

\* 799. F. Katzer. Prispěvky k mineralog. zeměpisu *Čech*. „Vesmír“. Pr. 1887.

800. E. Hatle. Der *Steirische* Mineralog. Graz. 1887.

801. A. Cathrein. Beiträge z. Mineralogie *Tyrols*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. VIII. W. 1887. 400. X. W. 1888. 52. 387.

802. F. Katzer. Einige Minerale von neuen Fundorten in *Böhmen*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. IX. W. 1888. 404.

803. E. A. Bielz. Die in *Siebenbürgen* vorkommenden Mineralien u. Gesteine. „Verhandlungen u. Mittheilungen d. Siebenbürgischen Vereins f. Naturwissenschaften“. XXXIX. Herm. 1889.

804. I. Budai. Mineralogische Mittheilungen aus d. *Siebenbürgischen Erzgebirge*. „Orvos-Természettudományj Értesítő“. XV. Kol. 1890. 364.

805. G. Primics. Mineralogisch-geologische Notizen aus *Siebenbürgen*. „Orvos-Természettudományj Értesítő“ XVI. Kl. 1891. 175.

806. F. Katzer. Beiträge z. Mineralogie *Böhmens*. I—III. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XII. W. 1891. 416. XIV. 1895. 483. XVI. W. 1897. 504.

807. A. Brunlechner. Neuere Mineralfunde in *Kärnten*. „Jahrbuch d. Landes-Museum v. Kärnten“. XXII. Kl. 1893. 187.

808. Voss. Die Mineralien d. Herzogthum *Krain*. Laib. 1894 (также в Mittheilungen d. Museumverein f. Krain. 1893—1894).

809. L. Mártonfi. Beiträge zur mineralogisch-geologischen Kenntniss d. *Siebenbürgischen Beckens*. „Orvos-Természettudományj Értesítő“. XVII. Kl. 1893. 387.

810. E. Weinschenk. Beiträge z. Petrographie d. östlichen *Centralalpen*. I—II. Münch. 1894. (Abhandlungen d. Bayerischen Akademie. XVIII).

801. Szajnocha. Plody kopalnie *Galicyj*. I—III. Lv. 1894.

812. E. Weinschenk. Die Minerallagerstätte d. Gross-Venedigerstockes in *Hohen Tauern*. „Zeitschrift f. Krystallographie“. XXVI. L. 1896. 336.

813. F. Dvorský. *Moravské nerosty a horniny Frantiskova muzea a jich žádoucí doplnění*. „Annales Musei Franziscae“. Br. 1896. 45.

814. I. E. Hibsich. Erläuterungen zur Geologischen Specialkarte d. Böhmischen *Mittelgebirge*. W. 1896—1905, также в „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XV. W. 1896. XVII. 1898. XIX. 1900. XXI. 1902. XXIII. 1904. XXIV. 1905.

\* 815. F. Berwerth u. F. Wachter. Mineralogisches u. Geologisches aus d. Umgegend d. *Sonnblicks*. „Jahresber. d. Sonnblick-Verein“. VII—VIII. 1898—1899.

\* 816. V. Melion. Uebersicht der Mineralien u. Gebirgs oder Felsarten *Österr.-Schlesiens*. Troppau. 1898.

817. F. Dvorský. O předních nálezištích nerostů na *západní Morave*. „Annales Musei Franziscae“. Brno 1899.

818. F. Slavík. Příspěvký k nerostopisu *Moravskému*. „Časopis matice moravské“. Brno XXIII. 1899. 127. 245. XXIV. 1900. 387. XXVII. 1903. 46.

\* 819. Laus. Die Ergebnisse d. mineralogischen u. geologischen

Forschung in *Mähren*. 1890—1900. Br. 1900 („Berichte d. Clubs f. Naturkunde“. Brünn. 44. 1899).

820. Neuwirth. Die wichtigsten Mineralvorkommen im Gebiet d. *Hohen Gesenkes*. Göd. 1900. (Jahresbericht d. Landesschule zu Göding).

821. Semper. Beiträge z. Kenntniss d. Goldlagerstätten d. *Siebenbürgischen Erzgebirges*. B. 1900. (Abhandlungen d. Preussischen Geologischen Landesanstalt).

822. F. Slavík. Mineralogické zprávy ze západní *Moravy*. I—II. „Rozpravy Česke Akad.“ X. Pr. 1901. XIII. 1904.

823. R. Freyn. Ueber einige neue Mineralienfunde u. Fundorte in *Steiermark*. „Mittheilungen d. naturwissensch. Verein v. Steiermark.“ XXXVIII. Gr. 1902. 177. XLII. 1906. 283.

824. Siegmund. *Niederösterreichische Mineralien*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen. XXI. W. 1902. 363.

825. Siegmund. Die Sammlung *Niederösterreichischen Mineralien* in Naturwissensch. Hofmuseum. W. 1903.

826. Schirmeissen. Systematisches Verzeichniss *mährisch-schlesischer Mineralien* u. ihrer Fundorte. Brünn. 1903 (см. критическія замѣчанія у F. Slavík, Centralblatt f. Mineralogie. 1904. 353 сл.).

827. Bergbaue *Steiermarks*, her. v. K. A. Redlich. I. ел. W. 1902 сл. (из Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien).

828. Kišpatič. Mineralogické bilježke iz *Bosne*. „Rad jugoslav. Akademie“. CLI. Zagr. 1902. 28.

829. Demel. Chemische Analyse *schlesischer Minerale*. 2-te Aufl. Troppau 1904 (первое в 1903).

830. F. Slavík. Zur Mineralogie von *Mähren*. „Centralblatt f. Mineralogie“. St. 1904. 353.

831. H. Commenda. Uebersicht d. Mineralien *Oberösterreichs*. 2 Aufl. 1904. (1-ое издание. Linz. 1886—1887).

832. G. Gasser. Die Mineralien *Tyrols*, einschl. *Voralberg*. Rochlitz. 1904—1905.

\* 833. A. Aigner. Die Mineralschätze d. *Steiermark*. W. 1907.

## 8. Швейцарія.

29. Cp. Meinecke u. Keferstein (№ 653), Hintze (№ 13).

\* 834. G. S. Gruner. Von d. Aufnahme d. Bergwerke, nebst Anzeige der in d. Landschaft *Bern* entdeckten Mineralien. B. 1767 (Abhandlungen d. Oekonomischen Gesellschaft von Bern).

835. G. S. Gruner. Versuch eines Verzeichnisses der Mineralien d. *Schweiz*. „Beiträge z. Naturgeschichte d. Schweizerlandes“ I. Bern. 1775.

836. H. B. De Saussure. Voyage dans les *Alpes*. I—IV. Gen. et Neuchat. 1779—1796.

837. I. G. Ebel. Anleitung auf die nützlichste u. genussvollste Art die *Schweiz* zu bereisen. 2-te Aufl. I—IV. Zür. 1804—1805. (первое издание в 1793; содержит список швейцарских минералов).

838. C. Bernoulli. Geognostische Uebersicht d. *Schweiz*, nebst einem systematischen Verzeichnisse aller in diesem Lande vorkommenden Mineralkörper u. deren Fundörter. Bas. 1811. (Taschenbuch f. d. Schweizerische Mineralogie. I).

839. D. F. Wisser. Beiträge z. mineralogischen Kenntniss d. *Schweizerlandes*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1839. 406.

840. L. Lavizzari. I—III memorie sui minerali della *Svizzera italiana*. Mendrisio-Capolongo. 1840—1845.

841. D. F. Wisser. Bericht üb. d. Mineralien aus d. *Schweiz*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1840. 214. 1841. 90. 341. 1842. 217. 1849. 796.

842. D. F. Wisser. Beiträge zur topographischen Mineralogie d. *Schweizerlandes*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1844. 152. 1846. 576. 1847. 544. 1848. 519.

843. D. F. Wisser. Mineralien aus d. *Schweiz*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1851. 571. 1854. 26. 1856. 11.

844. J. C. Heusser. Die Mineralien d. *Binnen* u. *Saasthales*. „Mittheilungen d. naturforschenden Gesellschaft zu Zürich“. Z. 1854.

845. Kenngott. Die Mineralien d. *Schweiz*. L. 1866.

846. T. Engelmann. Über d. Dolomit v. *Binnenthal* u. seine Mineralien. Bern. 1877.

847. H. Gerlach. Die Bergwerken d. Canton *Wallis*. „Beiträge z. Geologischen Karte d. Schweiz“. XXVII. B. 1883 (первое издание в 1873 г.).

\* 848. R. Ritz u. E. v. Fellenberg. Mineralvorkommnisse d. Excursionsgebietes. „Jahrbuch d. Schweizer Alpenklubs“. XXIII. 1887. 355.

849. E. v. Fellenberg. Geologische Beschreibung d. westlichen Theils d. *Aarmassiv*. Bern 1893 („Beiträge z. Geologisch. Karte d. Schweiz.“ XXI; списки минералов *Верхнего Валлиса* составлены Рнсом).

\* 850. Baumhauer. Die Mineralien d. *Binnenthales*. „Bulletin

de la „Murithienne“, Société Valaisane des Sciences Naturelles“. 1905. 35.

851. L. Desbuissons. Liste des gisements des minéraux du *Binnenthal*. P. 1906 (приложение к Carte topographique et minéralogique du Binnenthal).

### 9. Бельгія.

Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Gosselot (№ 584).

852. C. Le Hardy de Beaulieu. Guide minéralogique et paléontologique dans *Le Hainaut et L'Entre-Sambre-et-Meuse*. Liège. 1861.

853. L. de Koninck. Recherches sur les minéraux belges. I—IX. „Bulletin de l'Académie R. Belge. XXXII—XXXIII. Br. 1871—1872. XLIV. 1877. XLVI. Br. 1878. 240. XLVII. 1879. 564 (в началъ с Davreux).

854. Cesaro. Description des minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol belge. „Memoires de l'Académie R. de Belgique“. Br. 1897.

855. Renard et Stöber. Notions de minéralogie. Gand. 1900 (список *белгийских* минералов).

856. X. Staignier. Sur des minéraux des terrain huillier de *Belgique*. „Bulletin de la Société Belge de géologie“. XVIII. Br. 1904. 173.

### 10. Сербія.

Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Boué (№ 876).

\* 857. Von Herder. Bergmännische Reise in *Serbien*. Pesth. 1846.

858. H. Cotta. Erzlagerstätten in *Banat u. Serbien*. Fr. 1869.

859. I. Жујовић. Геологија *Србије*. Б. I—II (II уз. сар. Т. Урошевића). Б. 1893—1900.

860. Д. Антула. Преглед рудника у крај. *Србији*. Б. 1900. и по французики: Antoula. Revue génér. des gisements métallif. en *Serbie*. P. 1900.

861. I. Iowanowitch. Bergbau u. Bergbaupolitik in *Serbien*. Berlin. 1903.

\* 862. D. Antoula. L'industrie minérale en *Serbie*. B. 1905.

\* 863. D. Iovanovitsch. Les richesses minérales de la *Serbie*. I. P. 1907.

## 11. Болгарія.

Hintze (№ 13), Boué (№ 876).

864. Г. Златарски. Матеріали по геологіята и минералогіята на *България*. „Периодическо Списание на Българското Книжовно Дружество“. II—IX. Срѣд. 1882—1884.

865. Т. Вончевъ. Малкъ приносъ за минералогіята на *България*. „Труды на Българското Природописно Дружество“. I. С. 1900.

866. Kovář. Chemický výzkum některých *bulharských* mineralů. „Rozpravy Česke Akademie“. XI. Pr. 1900.

867. Т. Вончевъ. Приносъ къмъ петрографіята на *Источнитъ Родопъ* въ България. „Годишникъ на Софійския Университетъ“ за 1904—5. С. 1906.

## 12. Румынія.

Hintze (№ 13).

868. Эйхфельдъ. Краткое извѣстіе о минералахъ, найденныхъ въ *Молдавіи*, *Валахіи* и *Бессарабской* обл. „Технологическій Журналъ“. XI. Спб. 1814. 99.

869. Лизель. Описание минералогическихъ наблюдений въ *Молдавіи* и *Валахіи*. „Горный Журналъ“ 1833. I.

\* 870. Cremer. Richesse minérale de la *Roumanie*. Liège. 1888.

871. Poni. Études sur les minéraux de la *Roumanie*. Jassy. 1900 (из *Annales Scientifiques de l'Université de Jassy*).

\* 872. Muteanu - Murgoci. Minerale din *Dobrogea*. „Public. Soc. Natur. d. Romania“. Buc. 1901. № 21.

## 13. Греція.

См. Fouqué (№ 95), Hintze (№ 13).

873. K. G. Fiedler. Reise durch alle Theile d. Königreich *Griechenland*. I—II. L. 1840—1841.

874. Cordella. La *Grèce* sous le rapport géologique et minéralogique P. 1878.

\* 875. Κορδέλλας. 'Ο μεταλλεύτικος πλούτος τῆς Ἑλλάδος. Αθ. 1902.

## 14. Турція.

Hintze (№ 13).

876. A. Boué. *La Turquie d'Europe*. I. P. 1840 (по п'ємцки в 1889 г.).

877. C. Bonkowski. *Essais analitiques sur quelques mineraux de la Turquie d'Europe et de la Turquie d'Asie*. P. 1865.

878. A. Boué. Mineralogisch u. geognostisches Detail üb. einige meiner Reiserouten in d. *Europäischen Türkei*. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie“. LXI, 1. W. 1871. 203.

\* 879. Weiss. Ueb. Bergbaubetrieb u. Mineralvorkommnisse in d. *Türkei*. Bern. 1889.

880. H. v. Foullon. Ueb. d. Gesteine u. Mineralien d. Insel *Rhodus*. „Sitzungsberichte d. Wiener Akademie“. C<sup>1</sup>. W. 1901. 144.

881. I. Цвијић. Основе за географију и геологију *Македоније и Старе Србије*. I—II. В. 1906.

## 15. Италія.

30. Leonhard (№ 527), Fuchs (№ 770), Hintze (№ 13), Sella (№ 471), Zepharovich (№ 779), Borson (№ 324), Sartorius v. Waltershausen (№ 755).

882. Targioni Tozzetti. *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti d. Toscane*. Ed. 2. vol. VII—XII. Fir. 1768—1779.

883. D. de Dolomieu. *Voyage aux isles de Lipari*. P. 1783.

\* 884. S. Breislak. *Saggio di osservazioni mineralogiche sulla Tolfa, Oriolo e Latera*. R. 1786.

885. Nicolis de Robilant. *Essai géographique suivi d'une topographie souterraine minéralogique des Etats de S. M.* „Memoires de l'Academie de Turin“. VI. T. 1786. 191.

886. D. de Dolomieu. *Memoire sur les iles Ponces et catalogue raisonnée des productions de l' Etna*. P. 1788.

887. Spallanzani. *Viaggi alle Due Sicilie ed in alcune parti d. Appenine*. I—VI. Pav. 1792—1793.

888. S. Breislak. *Voyages physiques et lithologiques dans la Campanie*, tr. par *Pommereuil*. I—II. P. 1801.

\* 889. S. Borson. *Statistique minéralogique du dep. du Po*. Turin. 1806.

\* 890. Targioni-Tozzetti. Minerali particolari d. isole d. *Elba*. F. 1825.

891. Monticelli e Covelli. Prodromo d. mineralogia *Vesuviana*. Nap. 1825. App. N. 1839 (перепечатано без добавления в сочинениях Monticelli. v. III, № 466).

\* 892. G. Giuli. Catalogo di alcuni minerali trovati in *Toscana*. Siena. 1831.

\* 893. Repetti. Dizionario geografico e storico d. *Toscana*. F. 1833.

\* 894. V. Barelli. Cenni di statistica mineralogica degli stati di S. M. il Re di *Sardegna*. T. 1835.

895. C. Maravigna. Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de la *Sicile*. Paris. 1838.

896. C. Maravigna. Memorie di orittognosia *Etnea* e de vulcani estinti della *Sicilia*. Par. 1838.

897. G. Giuli. Saggio di statistica mineralogica d. *Toscana*. „Nuovi Annali d. Scienze Naturale“. (I) VIII—X. Bol. 1842—1843.

\* 898. L. Medici Spada. Sopra alcune specie minerali non prima osservate nello *Stato Pontificio*. R. 1845 (в „Raccolta Scientifica“).

\* 899. G. Baldracco. Cenni sulla costituzione metallifera d. *Sardegna*. T. 1854.

\* 900. Gicca. Dei prodotti minerali del Regno d. *Due Sicilie*. „Ann. d. Regno d. Due Sicilie“. LI. N. 1854.

\* 901. A. Amary. Storia naturale inorganica d. prov. *Teramana*. Aquela. 1854.

902. Sella. Studi di mineralogia *Sarda*. Tor. 1856 (перепечатано в его сочинениях № 471).

903. C-te A. De La Marmora. Voyage en *Sardaigne*. III. Géologie. I—II. IV. Itinéraire. Tur. 1857—1860 (первое издание в 1826).

\* 904. Campani. Sulla costituzione geologico e sulla ricchezza minerale d. prov. di *Siena*. S. 1862 (в книге *Siena e sue territorio*. S. 1862).

905. A. Senoner. Enumerazione sistematica d. minerali d. provincie *Venete*. „Atti d. Istituto di Scienze, Lettere ed Arte di Venezia“ (3). VIII. Ven. 1863.

\* 906. P. Mantovani. Descrizione mineralogica dei vulcani *Laziali*. R. 1868.

907. G. v. Rath. Mineralogisch-geognostische Fragmente aus *Italien*. I—IV. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“.

XVIII. B. 1866. 487. XX. 1868. 265. XXII. 1870. 591. XXV. 1873. 117.

908. G. Strüver. Studi sulla mineralogia *italiana*. Pirite del Piemonte ed Elba. T. 1869. (Memorie d. Academia di Torino. XXVI).

909. A. D'Acchiardi. Sopra alcuni minerali dell' *Elba*. „Nuovo Cimento“ (2). III. Pisa. 1870. 79.

910. A. D'Acchiardi. Mineralogia della *Toscana*. I—II. Pisa. 1872—1873. (Прибавления в Atti d. Societa Toscana di Scienze Natur. Memoire. II—III. T. 1876—1877).

911. G. Grattarola. Note mineralogiche I—II. (*Toscana*) „Bolletino d. Comitato Geologico d. Italia“. III. F. 1872. 284. VII. 1876. 323.

912. L. Bombicci. Descrizione d. mineralogia generale d. prov. di *Bologna*. I—II. B. 1873—1874. („Memorie d. Academia Scientifica d. Istituto di Bologna“. (3). IV—V).

913. L. Bombicci. Corso di mineralogia. 2 ed. I—III. Bol. 1873—1875 (первое издание в 1862 г. Дает минералогію *Imaziu*).

914. G. Jervis. I tesori sotterranei dell' *Italia*. I—IV. T. 1873—1889.

915. L. Bombicci. Contribuzioni di mineralogia *italiana*. „Memorie d. Academia Scientifica d. Istituto di Bologna“ (3). VIII. B. 1877. 311.

916. G. Strüver. Studi s. minerali d. *Lazio*. I—II. „Atti d. Academia d. Lincei“. III. R. 1876. Memorie. I. R. 1877. 93.

917. G. Curioni. Geologia. I—II. M. 1877. (Содержит минералогію *Ломбардию*).

\* 918. P. Mantovani. Descrizione geologico dei Monti *Laziali*. R. 1878. (Annuario del Liceo Visconti per 1876—1877).

919. A. Corsi. Note di mineralogia *italiana*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia“. IX. R. 1878. 54. X. 1879. 155. XII. 1881. 125. 564.

\* 920. Alford. Mineralogy of *Sardinia*. L. 1878.

921. Sartorius v. Waltershausen. Der *Aetna*, vollendet u. herausgegeben v. Lasaulx. I—II. L. 1880.

\* 922. A. d'Acchiardi. Minerali nuovi per l'*Elba*. „Atti d. Societa Toscana. Processi Verbali“. T. 1880.

923. A. Cossa. Ricerche chimiche e microscopiche su rocce e minerali d'*Italia*. T. 1881.

\* 924. Marmoni. Sui minerali d. *Friuli*. Ud. 1881.

- \* 925. L. Demarchi. I prodotti minerali d. provincia di *Roma*. R. 1882.
- \* 926. Panebianco. Catalogo d. principali minerali *Veneti*. Pad. 1883.
927. G. Strüver. Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani *Sabatini*. I. „Atti d. Accademia dei Lincei. Memorie“. (4). I. R. 1885. 3.
928. Lotti. Descrizione geologico d. Isola d' *Elba*. R. 1886. (Memorie d. Comitato Geologica d'Italia).
929. D. Lovisato. Contributo a. mineralogia *Sarda*. „Rendiconti d. Accademia d. Lincei“. II. R. 1886. 254.
930. E. Artini. Contribuzioni alla mineralogia del *Vicentino*. „Atti d. Accademia d. Lincei. Memorie“. (4). IV. R. 1887. 90.
931. A. Scacchi. Catalogo dei minerali e delle rocce *Vesuviane*. Nap. 1889 (из Atti d. Ist. d. Incor. di Nap. 1888; другое издание в 1887, в *Lo Spettatore d. Vesuvio*; переведено по пѣмечи в *Neues Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1888, II*).
932. E. Artini. Contribuzioni alla mineralogia dei vulcani *Cimini*. „Memorie d. R. Accademia dei Lincei“. (4). VI. R. 1889. 87.
- \* 933. E. Vicini. Appunti di mineralogia e geologia d. prov. di *Catanzaro*. Tor. 1891.
934. V. Sabatini. Descrizione geologica delle Isole *Pontine*. „Bollettino d. Comitato Geologico d'Italia“. XXIV. R. 1893.
935. Lotti. Descrizione geologica-mineralogica dei dintorni di *Massa Marittima*. R. 1893. („Memorie d. Carta Geologica d'Italia“. VIII).
- \* 936. F. Bentivoglio. Mineralogia e litologia d. *Appennine Modenese*. („L'Appennino Modenese. Rocca S. Cascieno. 1895).
937. Bertolio. Appunti geologico-minerari s. Isola di *S. Pietro*. „Bollettino d. Comitato Geologico d. Italia“. R. 1896. 405.
938. Bergeat. *Stromboli*. München. 1896.
939. G. d'Acchiardi. Note di mineralogia *Toscana*. „Processi Verbali d. Societa Toscana d. Scienze Naturali“. Pisa. 1897.
940. G. d'Acchiardi. Note di mineralogia *Italiana*. „Processi Verbali d. Soc. Tosc. Sc. Nat.“. Pisa. 1898.
941. G. Traverso. *Sarrabus* e suoi minerali. Alba. 1898. (раньше в „Annali d. Museo Civico di storia naturale di Genova“. XVI. G. 1880—1881).
- \* 942. G. La Valle. I giacimenti metalliferi d. provincia di *Messina*. Mes. 1899.
- \* 943. V. Sabatini. I vulcani d' *Italia Centrale* ed i loro pro-

dotti. I. R. 1900 (Memorie per servire a. descrizione d. Carta geologica d'Italia).

944. F. Millosevich. Appunti di mineralogia *Sarda*. „Rendiconti d. Accademia d. Lincei“. IX, 1. R. 1900. 336.

945. P. Sigismund. I minerali del Comune di *Sondalo*. Mil. 1901.

946. F. Zambonini. Beitrag z. Mineralogie *Piemonts*. „Centralblatt f. Mineralogie“. St. 1903. 78. 117.

947. G. Boeris. Appunti di mineralogia *piemontese*. „Atti R. Accademia d. Scienze di Torino“. XXXVIII. T. 1903. 685.

948. A. Pelloux. Contributi alla mineralogia della *Sardegna*. „Rendiconti d. Accademia dei Lincei“. XIII. 2. R. 1904. 34.

949. E. Manasse. Contribuzione alla mineralogia *Toscana*. „Processi Verb. d. Societa Tosc. Sc. Nat.“. Pisa. 1906.

950. C. de Stefani. Die *Phlegräische Felder* bei Neapel. Gotha 1907 (Ergänzungsheft z. „Petermanns Mittheilungen“).

### III. РОССИЙСКАЯ ИМПЕРІЯ.

(ЕВРОПЕЙСКІЯ ВЛАДѢНІЯ).

#### 1. Финляндія.

**31.** Bromell (№ 714), Кокшаровъ (№ 23), Hintze (№ 13), Levy (№ 20).

951. P. A. Gadd. Inledning til *Österbotns* mineral-historia. A. 1788.

952. P. A. Gadd. Inledning til *Tavastlands* mineral-historia. I—II. A. 1789.

\* 953. P. A. Gadd. Inledning til *Björneborgs* län mineralhistoria I. A. 1789.

954. P. A. Gadd. Inledning til mineral-historien öfver *Åbo* läns södra del. A. 1795.

955. В. Севергинъ. Обзоръніе *Россійской Финляндіи*. Спб. 1805. 109. (Ориентнозія финляндская).

956. N. Nordenskiöld. Bidrag till närmare kännedom af *Finlands* mineralogi. St. 1820.

957. P. A. Bonsdorff, F. Tengström, V. Hartwall, I. F. Elfving. Ad mineralogiam *Fennicam* momenta. I—III. Abo. 1823—1827.

958. Фурманъ. Минералогическое описаніе нѣкоторой части *Старой Финляндіи*. „Горный Журналъ“. Спб. 1828. № 11.

959. N. Nordenskiöld. Försök till framställning af kemiska mineralsystemet. 2 uppl., jemte beskrifning af de i *Finnland* funna mineralier. I. H. 1833.

960. Д. Соколовъ. Роспись въ *Финляндіи* открытымъ минераламъ. „Дополненіе къ минералогіи, изданной въ 1832 г.“. Спб. 1838. 110.

961. Путевыя замѣтки по юго-западной *Финляндіи*. „Горный Журналъ“. Спб. 1839. I—II.

962. Соболевскій. Обзоръніе *Старой Финляндіи*. „Горный Журналъ“. Спб. 1839. I. 204. II. 1. 349.

\* 963. N. Nordenskiöld. Verzeichniss d. in *Finland* gefund. Mineralien. H. 1852 (первое изданіе в 1829 г.).

964. A. E. Arppe. Analyser af *Finska* Mineralier. „Acta Societatis Fennicae“. IV. H. 1856. 579. V. 1858. 467. VI. 1861. 579.

965. H. Holmberg. Bemerkungen auf einer geognostischer Reise nach *Ost-Finland*. „Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou“. M. 1856.

966. A. Kuhlberg. D. Insel *Pargas* (Ålön). Chemisch-mineralogisch untersucht. D. 1867. („Archiv f. Naturkunde Liv-Est-Kurlandes“. IV. D. 1867. 115).

967. A. Moberg. Några bidrag till kännedom af *Finska* mineralier. „Acta Societatis Fennicae“. IV. H. 1856. 579.

968. H. Holmberg. Mineralogischer Wegweiser durch *Finland*. H. 1857 (в „Bidrag till Finlands Natur och Folk“. I).

969. A. Nordenskiöld. Beskrifning öfver de i *Finland* funna Mineralier. 2 изд. H. 1863 (первое изданіе в 1855 г.).

970. F. Wiik. Bidrag till *Helsingforstraktens* Mineralogi. H. 1865.

971. F. Wiik. Meddelanden beträffande *finska* mineralier och bergarter. I—X. „Oefversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar“. XI. H. 1869. 28. XIII. 1871. 74. XIV. 1872. 26. XVII. 1875. 7. XIX. 1878. 60. XXII. 1880. 96. XXIV. 1882. 33. XXV. 1883. 109. XXVI. 1884. 112. XXVII. 1885. 65.

972. F. Wiik. Analyser af *finska* mineralier utförda på Universitets kemiska laboratorium under ledning af prof. Chydenius.

„Oefversigt af Finska Vetenskaps Societetens Förhandlingar“. XVII. II. 1875. 69. XXII. 1880. 91.

973. F. Wiik. Mittheilungen über *finnische Mineralien*. „Zeitschrift f. Krystallographie“. II. I. 1878. 495.

974. F. Wiik. Den *Finske Mineralsamling* i Universitet i Helsingfors Mineralkabinet. H. 1887. (Bidrag till kändedom af Finlands Natur. H. XLVI).

\* 975. Tigerstedt. Om *Finlands malmförekomster*. „Vetenskaplige meddelelser af Geografiska Förening i Finland.“ I. H. 1894.

976. П. Сущинскій. Замятка объ островъ *Паргасъ*. „Труды Сиб. Общества Естествениспытателей по Отдѣленію Геологін и Мипеологін“. XXXIII. Спб. 1905.

## 2. Европейская Россія.

Кокшаров (№ 23), Levy (№ 20), Hintze (№ 13), Нефедьевъ (№ 352), Вернадскій и Самойловъ (№ 220), Моисеевъ (№ 216), Науу (№ 1), Leonhard (№ 527), Macquart (№ 450), Karsten (№ 319), Штукенбергъ (№ 388), Von Born (№ 320), Sewergin (№ 321), Fischer (№ 323), Севергинъ (№ 327), De Bournon (№ 326), Wagner (№ 330), Kayser (№ 336), Щуровскій (№ 344), Grewingk (№ 345), Гебель (№ 347), Лобановъ (№ 367), Мельниковъ (№ 378), Каталогъ Казань (№ 379), Vischniakoff (№ 384), Лебедевъ (№ 387), Pokrowsky (№ 390), Академія (№ 397), Вернадскій, Шкляревскій и Поновъ (№ 400).

977. G. Rzączyński. Auctuarium historiae naturalis Regni *Poloniae*, Magnique Ducatus *Lithuaniae* annexarumque provinciarum. Danz. 1745 (первое изданіе в 1742).

978. П. С. Палласъ. Путешествіе по разнымъ провинціямъ *Россійской Имперіи*. I—V. Спб. 1773—1788 (по цѣмъци 1771—1776). (Добавленія и замѣчанія: Von Born. Abhandlungen ein. Privat-Gesellschaft im Böhmen“. I. Pr. 1775. 264. P. S. Pallas. ib. III. 1777. 191).

979. I. G. Georgi. Bemerkungen einer Reise im *Russischen Reich* im J. 1773—1774. I—II. Spb. 1775.

980. I. P. v. Carosi. Reisen durch verschiedene *polnische* Provinzen, mineralischen u. andern Inhalts. I—II. L. 1781—1784.

981. Renovanz. Bemerkungen üb. Fortsetzung Schwedischer

Gebürge. . . zwischen d. *Weissen Meer* u. d. *Seen Onega*. „*Neue Nordische Beiträge*“. I. L. 1781. 133.

982. I. I. Ferber. Anmerkungen zur physischen Erdbeschreibung v. *Kurland*, nebst I. B. Fischer's Zusätzen zu seinem Versuch eines Naturgeschichte v. *Liefland*. Riga. 1784. (ср. № 991).

983. (Габлицль.) Физическое описаніе *Таурической* области. Спб. 1785.

984. I. P. Falk. Beiträge z. topographischen Kenntniss d. *Russischen Reichs*. II, her. v. I. G. Georgi. Spb. 1786. (По русски, въ 1826 г. въ „Полномъ собраніи ученыхъ путешествій по Россіи“. Т. VI).

985. B. Hermann. Beiträge z. Physik, Oekonomie, Mineralogie etc. besonders d. *Russischen* u. angränzender Länder. I—III. В. u. St. 1786—1788.

986. I. C. Schrötter. Nachrichten von einigen *russischen Mineralien*. „*Der Naturforscher*“ XXII. Halle. 1787. p. 167. XXIII. H. 1788. 54.

987. I. H. Guldénstädt. Reisen durch *Russland* u. *Caukasischen* Gebürge, her. v. P. S. Pallas. I—II. Spb. 1787—1791.

988. B. I. Hermann. Versuch einer mineralogischen Beschreibung d. *Uralischen* Erzgebirge. I—II. В. 1789.

989. I. G. Georgi. Versuch einer Beschreibung d. natürlichen u. ökonomischen Beschaffenheit d. *S-t Petersburgischen* Gouvernm. Spb. 1790.

990. B. F. I. Hermann. Statistische Schilderung von *Russland*. Spb. u. L. 1790.

991. Fischer. Versuch einer Naturgeschichte v. *Livland*. 2-to Aufl. Kön. 1791 (первое изданіе L. 1778).

992. В. Севергинъ. Царство ископаемыхъ. I—II. Спб. 1791.

993. B. F. Hermann. Mineralogische Reisen in Siberien. I—III. Spb. 1798—1801 (описаніе и *Урал*).

994. I. G. Georgi. Geographisch-physikalische u. naturhistorische Beschreibung d. *Russischen Reichs*. III. 1—3. Kön. 1798. (даёт впервые топографію минералов Россіи).

995. Я. Марковичъ. Записки о *Малороссіи*, ея жителейхъ и произведеніяхъ. I. Спб. 1798. 90 (исчисленіе минераловъ).

996. P. S. Pallas. Bemerkungen auf einer Reise in d. *südlichen Statthalterschaften* d. *Russischen Reiches*. I—II. L. 1799—1801.

997. X. Ładowski. *Historya naturalna Kraiu Polskiego*. I—II. Кр. 1804 (первое изданіе в 1783).
998. В. Севергинъ. Подробный словарь минералогическій. I—II. Спб. 1807 (для всей *Rossii*).
999. В. Севергинъ. Опытъ минералогическаго землеописанія *Россійскаго* государства. I—II. Спб. 1809.
1000. (Н. Поповъ). Хозяйственное описаніе *Пермской* губ. 2-е изд. I—III. Спб. 1811 (первое изданіе в 1804 г.).
- \* 1001. S. Staszic. *O ziemiorodztwie Karpatów i innych gor i rownin Polski*. W. 1815.
1002. Blöde. Ueb. d. Uebergangsgebirgsformation in Polen nebst einer Aufstellung d. in *Polen* vorkommenden Mineralien. Bresl. 1830.
1003. E. Eichwald. Naturhistorische Skizze von *Lithauen, Volhynien* u. *Podolien* in geognostisch-mineralogischer, botanischer u. zoologischer Hinsicht. Wilna 1830. (По русеки в „Горномъ Журналѣ“ 1840. I).
1004. Менге. Минералогическія наблюденія, сдѣланныя во время путешествія по *Уральскимъ горамъ*. „Труды Спб. Минералогическаго Общества“. I. Спб. 1830.
1005. Иваницкій. Геогностическое описаніе *Мариупольскаго* обр. „Горный Журналъ“. Спб. 1833. IV. 49.
1006. Д. Соколовъ. Руководство къ минералогіи. I—II. Спб. 1832. Дополненіе къ минералогіи. Спб. 1838.
1007. I. V. Pusch. Geognostische Beschreibung von *Polen*. I—II. 1833.
- \* 1008. E. Eichwald. Discours sur les richesses minérales de quelques *provinces occidentales* de la Russie. Vilna. 1835.
1009. Лисенко. Геогностическія наблюденія въ округахъ *Міаскаго* и *Златоустовскаго* заводовъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1835. I. 36. 224.
1010. G. Rose. Mineralogisch-geognostische Reise nach d. *Ural*, d. *Altai* u. d. *Kaspischen Meere*. I—II. В. 1837—1842.
1011. Г. Щуровскій. *Уральскій* хребетъ въ физико-географическомъ, геогностическомъ и минералогическомъ отношеніяхъ. М. 1841.
1012. G. v. Helmersen. Reise nach d. *Ural* u. *Kirgisensteppe* „Beiträge z. Kenntniss d. Russischen Reiches“. V—VI. Spb. 1841—1843.
1013. I. N. Huot. Voyage géologique en *Crimée* et dans l'île de

*Taman*. „Voyage dans la Russie méridionale par A. Demidoff“. II. P. 1842. 243.

1014. Комаровъ. Геогностическія примѣчанія къ картѣ *Оло-нецкаго* горнаго округа. „Горный Журналъ“. Спб. 1842. I. 171.

1015. Э. Эйхвальдъ. Ориктогнозія, преимущественно въ отно- шеніи къ *Россіи*. Спб. 1844.

1016. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger *russischer* Mineralien. „Journal f. praktische Chemie“. XXXI. L. 1844. 29. XXXIII. 87. 282. XXXIV. 1845. 177. XXXV. 1845. 232. XXXVII. 1846. 175. XXXVIII. 1846. 91. XL. 1847. 7. XLIII. 1848. 35. XLIV. 1848. 193. 204. XLVI. 1849. 222. 387.

1017. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger *russischer* Mineralien. „Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou“. XVII. M. 1844. 605. XVIII. 1845. 241.

1018. R. I. Murchison, Verneuil a. Keyserling. The geology of *Russia* in Europe. I — II. L. 1845 (по русски перевод Озерскаго. Спб. 1849).

1019. Бар. Мейендорфъ. Опытъ прикладной геологіи *сѣвера Россіи*. Спб. 1849.

1020. Описаніе мѣсторожденій минераловъ, открытыхъ въ *Кавказскомъ* краѣ съ 1799 по 1848 г. „Горный Журналъ“. Спб. 1851. I. 91. 241 (сперва напечатано въ газетѣ „Кавказъ“).

1021. Zerrener. Erdkunde d. Gouv. *Pertm.* I — III. L. 1851 — 1853.

1022. К. Гревингкъ. *Уральскія* изумрудныя копи и ихъ окрестности. Спб. 1854.

1023. Н. Барботъ де Марни. О минералахъ, встрѣчающихся въ *Уральскихъ* розсыпяхъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1855. II. 78.

1024. Меглицкій и Антиповъ. Геогностическое описаніе южной части *Уральскаго* хребта. Спб. 1858.

1025. Guillemin. Explorations minéralogiques dans la *Russie d'Europe*. P. 1859.

1026. H. R. Hermann. Untersuchungen einiger neuen *russischer* Mineralien. „Bulletin de la Société Imper. des Naturalistes de Moscou“. M. 1862. 240 (тоже в Journal f. praktische Chemie. LXXXVIII. 1863).

\* 1027. Х. Таль. Очерки *Николае-Паодинской* горнозаводской дачи. Спб. 1867.

1028. Матеріалы для геологіи *Россіи*, изд. Спб. Минералогическаго Общества. Спб. I — XXIV. 1869 — 1907.

1029. Матеріалы для геологіи *Кавказа*, изд. Кавказскаго Горнаго Управленія. Т. 1869—1907.
1030. Н. Барботъ-де-Марпи. Геологическій очеркъ *Херсонской* губ. Спб. 1869.
1031. Hofmann. Materialien z. Anfertigung geologischer Karten d. Bergwerks Districte d. *Urals*. 1870.
1032. Литевскій. О рудныхъ и минеральныхъ мѣсторожденіяхъ *Закавказскаго* края. „Записки Кавказскаго Отдѣленія Техническаго Общества“. V. Т. 1872. 142. VI. 1873. 57.
1033. Н. Чупинъ. Географическій и статистическій словарь *Пермской* губерніи. I—VII. Пермь 1873—1887.
1034. Хмыровъ. Металлы, металлическія издѣлія и минералы древней *Руси*. Спб. 1875.
1035. Малаховъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ, встречающихся въ горнозаводскихъ округахъ хребта *Уральскаго*. Ек. 1876—1882 (Извѣстія Уральскаго Общества Любителей Естествознанія III. 81. V. 1. VI. 55).
1036. А. Иностранцевъ. Геологическій очеркъ *Повънецкаго* уѣзда и его рудныхъ мѣсторожденій. Спб. 1877. („Матеріалы для геологіи Россіи“. т. VII. Спб. 1877).
1037. И. Мушкетовъ. Матеріалы для геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ *Златоустовскаго* горнаго округа. „Записки Минералогическаго Общества“ XIII. Спб. 1878. 9 (тоже въ „Горномъ Журналѣ“ 1877).
1038. А. Frenzel. Mineralogisches aus d. *Kaukasus*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. II. W. 1879. 125. 359.
1039. В. Домгеръ. О кристаллическихъ породахъ *юга и юго-запада Россіи*. „Горный Журналъ“. Спб. 1881. I. 427 (список минералов).
1040. Обзоръ полезныхъ ископаемыхъ *Европейской Россіи* и *Урала*. Спб. 1881.
1041. Б. Гривнакъ. *Богословскій* горный округъ. Спб. 1881. (изъ „Горнаго Журнала“, 1881).
1042. М. Мельниковъ. *Ильменскія* минеральныя копи. „Горный Журналъ“. Спб. 1882. I. 70.
1043. М. Мельниковъ. Минеральныя богатства *юга Россіи*. Од. 1884.
1044. А. Зайцевъ. Геологическій очеркъ *Кыштымо-Каслинской* дачи. „Записки Казанскаго Общества Естествоиспытателей“. XIII. Каз. 1884.

1045. A. Arzruni. Untersuchungen einig. Granit Gesteine aus dem *Ural*. „Zeitschrift d. Deutschen Geologischen Gesellschaft“. B. 1885. 888. (*Березовскъ. Добавленія у Е. Романовскаго. Arzruniana. „Записки Минералогическаго Общества“.* XXXVI. Спб. 1900).
1046. A. Arzruni. Mineralogisches aus d. Sanarka-Gebiet, Südl. *Ural*. „Sitzungsberichte d. Preussischen Akademie d. Wissenschaften“. B. 1886. 1211.
1047. K. Grewingk. Uebersicht d. Mineralien *Liv-Esth-и. Kurlandes*. „Sitzungsberichte d. Naturforschenden Gesellschaft v. Dorpat“. VIII. D. 1887. 43.
1048. П. Еремѣвъ. Описаніе минераловъ изъ золотоносныхъ розенпей *Оренбургскаго* казачьяго войска и на *Вашкирскихъ* земляхъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1887. III. 253.
1049. А. Гуровъ. Геологическое описаніе *Полтавской* губ. X. 1888.
1050. А. Зайцевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе *Ревдинскаго* и *Верхисетскаго* окр. Спб. 1887. (Труды Геолог. Комитета. т. IV. № 1).
1051. О. Чернышевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139. Описаніе центральной части *Урала* и западнаго его склона. Спб. 1889. (Труды Геологич. Комитета. т. III. № 4).
1052. М. Мельниковъ. Геогностическая экскурсія по рр. Увельѣ и Ую въ дачахъ *Оренбургскаго казачьяго войска*, въ Троицкомъ у. „Матерьялы для геологіи Россіи“. XIII. Спб. 1889. 249.
1053. А. Штукенбергъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части листа. Спб. 1890. (*Уралъ*). (Труды Геологическаго Комитета. Т. IV. № 2).
1054. А. Долинскій. О полезныхъ минералахъ *Крыма*. Од. 1891.
1055. А. Зайцевъ. Геологическія изслѣдованія въ *Николаевнавдинскомъ* горномъ округѣ. Спб. 1892. (Труды Геологическаго Комитета. т. XIII. № 1).
1056. I. Морозевичъ. Къ петрографіи *Волыни*. Варш. 1893.
1057. Hackmann u. W. Ramsay. Das Nephelinsyenitgebiet auf d. Halbinsel *Kola*. H. 1894 (из „Fennia“).
1058. E. Fedorow. Mineralogisches aus nördlichsten *Ural*. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XIV. W. 1895. 85. 143. (По русски дневники поѣздки напечатаны в „Горномъ Журналѣ“ 1889—1890).

1059. В. Тарасенко. О горных породах семейства габбро из *Радомысльскаго* и *Житомирскаго* уу. К. 1896. (Записки Киевскаго Общества Естествоиспытателей).

1060. Guide du VII Congrès International Géologique. Spb. 1897 (здѣсь помѣщен ряд данных по топографической минералогіи *Россіи* в связи с экскурсіями).

1061. П. Пятницкій. Кристаллическіе сланцы *южной Россіи*. X. 1898.

1062. Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Изслѣдованія по теоретической петрографіи въ связи съ изученіемъ изверженныхъ породъ *Центральнаго Кавказа*. Юр. 1898.

1063. Е. Федоровъ. П. В. Еремѣвъ, какъ минералогъ. „Ежегодникъ по Минералогіи и Геологіи Россіи“. IV. В. 1899. 141 (даны литературныя указанія *работ Еремѣва* по минералогіи Россіи).

1064. Производительныя силы *Россіи*. Составлено подъ ред. В. Ковалевскаго. Спб. 1899. (статьи С. Кулибина, Г. Танфильева и др.).

1065. С. Поповъ. Матеріалы для минералогіи *Крыма*. I—VII. „Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou“. М. 1898. Прот. 90. 1900. 477. 1902. 469. 1906. 180. 1907 (печ.).

1066. П. Земятченскій. Къ минералогіи *Кавказа*. „Протоколы засѣданій С. - Петерб. Общества Естествоиспытателей“. Спб. 1899.

1067. А. Ивановъ. Минералогическія экскурсіи подъ *Москвой*. „Естествознание и Географія“. М. 1899. № 8.

1068. G. Tschermak. Podręcznik mineralogii, wyd. I. Morozewicz (добавленія сдѣланы Морозевичемъ о нѣкоторыхъ минералахъ *Польши* и напечатан каталог коллекціи Пуша). W. 1900.

1069. В. Меллеръ и Денисовъ. Обзоръ полезныхъ ископаемыхъ и водъ *Кавказскаго* края. Изд. 3. Спб. 1900 (1-е изданіе в 1889 г. Добавленія Г. Смирнова в „Матеріалахъ для Геологіи Кавказа“ (3). VI. Т. 1905. 185).

1070. В. Яркоуъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ, встречающихся въ горнозаводскихъ округахъ хребта *Уральскаго*. Дополненіе къ указателю В. М. Малахова (см. № 1035). „Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія“. XXII. Ек. 1901. 22.

1071. Ф. Левинсонъ-Лессингъ. Геологическій очеркъ *Южно-Заозерской дачи* и *Денежкина камня* на Сѣверномъ Уралѣ. Юр. 1900.

1072. П. Сущинскій. Нѣкоторыя минералогическія наблюденія въ *Ильменскихъ* горахъ и *Кыштымскомъ* окр. Спб. 1900. („Труды Спб. Общества Естествоиспытателей. Отдѣленіе Геологіи и Минералогіи“. XXIX).

1073. Е. Федоровъ и В. Никитинъ. *Богословскій* горный округъ. Спб. 1901.

1074. А. Денисовъ-Уральскій. Руководство къ обзору картинъ *Урала* и его богатствъ. 3 изд. Спб. 1902 (Каталог частной коллекціи Уральскихъ минералов).

1075. Д. Николаевъ. Геологическія изслѣдованія въ *Кыштымской* дачѣ. Спб. 1902. (Труды Геологич. Комитета. т. XIX. № 2).

1076. К. Богдановичъ. Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ. I. Спб. 1903.

1077. Duparc et Mrazek. Recherches géologiques et petrographiques sur l'Oural du Nord dans la *Rastesskaja et Kizélowskaja* Datscha. I—II. Gen. 1904—1905.

1078. П. Сущинскій. Геологическія наблюденія въ *Каслинской* дачѣ Кыштымскаго окр. „Матеріалы для геологіи Россіи“. XXII. Спб. 1904. 221.

1079. Бернштейнъ. О полезныхъ ископаемыхъ *Ярославской* губ. Я. 1904 (изъ „Вѣстника Ярославскаго Земства“).

1080. М. Сидоренко. Матеріалы для минералогіи *Хотинскаго* уѣзда. Од. 1905.

1081. Я. Самойловъ. Минералогія жильныхъ мѣсторожденій Нагольнаго кряжа (*Донецкій бассейнъ*). Спб. 1906 (въ „Матеріалахъ по геологіи Россіи“).

1082. И. Краснопольскій. Геологическое описаніе *Невьянскаго* горнаго округа. Спб. 1906. (Труды Геологическаго Комитета).

1083. Г. Лебедевъ. Учебникъ минералогіи. 2 изд. Спб. 1907. (первое изданіе в 1891 г.).

1084. А. Ферманъ. Матеріалы для минералогіи *Симферопольскаго* уѣзда. „Извѣстія И. Академіи Наукъ“. Спб. 1907.

(АЗІАТСКІЯ ВЛАДѢНІЯ РОССІИ).

### 3. Туркестанъ и Средняя Азія.

**32.** Hintze (№ 13), Georgi (№ 994), Севергинъ (№ 998), Севергинъ (№ 999), Kokscharow (№ 23), Falk (№ 984), Палласъ (№ 978).

1085. А. Левшинъ. Описаніе Киргизъ-казачьихъ или *Киргизъ-казацкихъ* ордъ и степей. I. Спб. 1832.

1086. А. Влангали. Геоэстетическія поѣздки въ восточную часть *Киргизской степи*. I—II. Спб. 1853 (раньше въ „Горном Журналѣ“).

1087. Г. Романовскій. Объ изслѣдованіи нѣкоторыхъ общепользныхъ минераловъ *Сыръ-Дарьинской* обл. „Записки Русскаго Техническаго Общества“. 1875. 1.

1088. И. Мухкетовъ. Перечень *Тянь-Шаньскихъ* минераловъ „Краткій отчетъ о геологическомъ путешествіи по Туркестану“. Спб. 1876. 113.

1089. J. Mouchketoff. Les richesses minérales de *Tourkestan*. Spb. 1878.

1090. Бѣлоусовъ. Минеральныя богатства *Киргизской* степи. „Горный Журналъ“. Спб. 1884. IV. 314.

1091. И. Мухкетовъ. *Туркестанъ*. I. Спб. 1886. II. Спб. 1906.

1092. Маевскій. Полезныя ископаемыя *Закаспійскаго* края. Спб. 1897.

#### 4. Сибирь.

Rose (№ 1010), Georgi (№ 994), Hintze (№ 13), Kokscharow (№ 23), Falk (№ 984), Севергинъ (№ 998), Hermann (№ 993), Pallas (№ 978), Georgi (№ 979), Севергинъ (№ 999), Helmersen (№ 1012), Hermann (№ 985) и др.

1093. Renowantz. Mineralogisch geographische Nachrichten v. d. *Altäischen* Gebürge. Rev. 1788 (русскій переводъ *Северина* съ дополненіями. Спб. 1792).

1094. E. Patrin. Notice minéralogique de *Daourie*. „Observations sur la physique“. XXXVIII. P. 1791. 225. 289.

1095. P. S. Pallas. Mineralogische Neuigkeiten aus *Sibirien*. „Neue Nordische Beiträge“. VI. L. u. Spb. 1793. 275.

1096. P. S. Pallas. Verzeichniss einiger in d. Gegend um *Penschinischen* Meerbusen u. auf *Kamtschatka* bemerkten merkwürdigen Fossilien. „Neue Nordische Beiträge“. VI. L. u. Spb. 1793.

1097. А. Шангинъ. Описаніе *Колывано-Воскресенскихъ* рудниковъ. М. 1808.

1098. Злобинъ. О горахъ *Якутской* обл. и о полезныхъ минералахъ, въ ней находящихся. „Горный Журналъ“. Спб. 1831. IV. 17.

1099. Описаніе *Нерчинскихъ* заводовъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1834. I—III.
1100. Сѣдаковъ. Каталогъ *Иркутскихъ* минераловъ у Pott. Geschichte d. wissenschaftlichen Beschäftigung d. Mineralogischen Gesellschaft. Спб. 1842. р. CXLVI.
1101. Вояршиновъ. Геогностическое описаніе долины р. Корбалихи (*Алтай*). „Горный Журналъ“. Спб. 1846. II. 372.
1102. Т. Щуровскій. Геологическое путешествіе по *Алтаю*. М. 1846.
1103. А. Влангали. Геогностическое описаніе мѣстности между Б. Вѣлой и Иней. „Горный Журналъ“. Спб. 1849. II. 256. (*Туврецкія Бѣлки*).
1104. Н. Кокшаровъ. О минералахъ изъ *Туркинскихъ* горъ. „Горный Журналъ“. Спб. 1853. II. 466.
1105. В. Титовъ. Замѣтки о мѣсторожденіяхъ цвѣтныхъ камней и соляныхъ озерахъ *Нерчинскаго края*. „Горный Журналъ“. Спб. 1855. II. 417.
1106. А. Озерскій. Очеркъ геологій, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла *Забайкалья*. Спб. 1867.
1107. В. Cotta. Der *Altai*. L. 1871.
1108. К. Гривнакъ. Рудныя мѣсторожденія *Алтая*. „Горный Журналъ“. Спб. 1873. II. 1875. II.
- \* 1109. Боголюбекскій. *Минусинскій, Красноярскій* и *Ачинскій* окр. Енисейской губ. Спб. 1884.
1110. Р. Маакъ. *Вилуйскій* округъ Якутской обл. II. Спб. 1886. 317.
1111. Вацевичъ. Матеріалы для изученія *Амурскаго* края въ геологическомъ и руднопромышленномъ отношеніи. Спб. 1894.
1112. Труды Геологической части Кабинета Е. Имп. Величества. I—VI. Спб. 1895—1907 (*Алтай*).
1113. А. Сборовскій. Матеріалы къ изученію горнаго дѣла въ степныхъ областяхъ *Западной Сибири* и *Тобольской* губ. Омскъ. 1896. („Записки Западно-Сибирскаго Отдѣла Географическаго Общества“. XII).
1114. Геологическія изслѣдованія вдоль линіи *Сибирской* желѣзной дороги. I—XXV. Спб. 1896—1907.
1115. Б. Полѣновъ. Массивныя горныя породы сѣверной части *Витимскаго плоскогорья*. Спб. 1899. („Труды Спб. Общества Естественныхъ Исследователей“. XXVII).
1116. А. Лаврскій. Плагіоклазовыя породы между *Енисеемъ*

и *Леной*. Каз. 1899. („Труды Казанскаго Общества Естествоиспытателей“. XXXIV).

1117. А. Богачевъ. Полезныя ископаемыя *Сибири* со стороны ихъ химическаго состава. „Вѣстникъ Золотопромышленности“. Т. 1899.

1118. Aperçu des explorations géologiques et minières le long du *Transsibérien*. Spb. 1900 (сводка данныхъ о полезныхъ ископаемыхъ).

1119. Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ *Сибири*. Районы *Енисейскій*, *Амурско-Приморскій*, *Лекскій*, *Зейскій*. — (Многочисленные выпуски безъ правильной нумераціи, под названіемъ „Енисейскій“, „Ленскій“ и т. п. „район“ или „карта“. Сост. Л. Ячевскимъ, А. Герасимовымъ, П. Яворовскимъ, А. Мейстеромъ, Э. Анерттомъ и др.). Спб. 1900—1907.

1120. А. Шкляревскій. Къ минералогіи *Омскаго уѣзда*. „Записки Западно Сибирскаго Отдѣла Географическаго Общества“. XXVIII. О. 1901. 155.

1121. А. Мейстеръ. Минералы *Южно-Енисейскаго* окр. „Памяти И. В. Мушкетова“. Спб. 1904. 77.

1122. В. Реутовскій. Полезныя ископаемыя *Сибири*. I—II. Спб. 1905.

1123. П. Пилипенко. Матеріалы для минералогіи *Сибири*. I—VIII, „Извѣстія Томскаго Университета“. Т. 1906—1907.

1124. В. Мамонтовъ. Матеріалы для изученія полезныхъ ископаемыхъ *Алтая*. Анализы полезныхъ ископаемыхъ. Барн. 1907.

1125. К. Тульчинскій. Русскій *Сахалинъ* и его минеральныя богатства. „Извѣстія Общества Горныхъ Инженеровъ“. Спб. 1907.

#### IV. А З І Я:

##### 1. Японія.

**33.** Geerts (№ 1134), Hintze (№ 13), Milne (№ 358), Pumpelly (№ 1132).

1126. Milne. On *Japanese* minerals. „Mineralogical Magazine“. III. L. 1879. 96.

1127. T. Wada. The Mining Industry of *Japan*. Tok. 1893.

1128. Jimbo. Notes on the minerals of *Japan*. „Journal of Science of University of Tokyo“. IX. 1899. Т. 213.

1129. Outlines of geology of *Japan*. Published by Geological Survey. Т. 1902 (полезныя ископаемыя).

1130. Т. Wada. Minerals of *Japan*, transl. by J. Ogawa. Т. 1904.

1131. Т. Wada. Beiträge z. Mineralogie *Japans*. I—II. Т. 1905—1906.

## 2. Китай.

Hintze (№ 13), Richthofen (№ 1195).

1132. R. Pumpelly. Geological researches in *China, Mongolia a. Japan*. „Smithsonian Contributions to knowledge“. XV. W. 1867.

\* 1133. F. Richthofen. Letters on the prov. of *Chekiang a. Ngahwei*. Schangh. 1871.

1134. A. J. C. Geerts. Les produits de la nature *japonaise et chinoise*. Partie inorganique et minéralogique. I. Yok. 1878.

1135. F. v. Richthofen. *China*. I—II. L. 1877—1882.

1136. А. Пфаффиуеъ. Очеркъ минералогическихъ богатствъ *Квантуискаго* пол. „Извѣтія Общества Горныхъ Инженеровъ“. Спб. 1899. № 5.

1137. M. Leclère. Etude géologique et minière des provinces *chinoises* voisines de Tonkin. P. 1902.

1138. Э. Апертъ. Путешествіе по *Маньчжуріи*. Спб. 1904.

## 3. Персія.

Hintze (№ 13).

1139. C. Grewingk. Die geognostischen u. orographischen Verhältnisse d. *nördlichen Persiens*. „Verhandlungen d. Mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg“. Spb. 1853. 97.

1140. Tietze. Die Mineralreichthümer *Persiens*. „Jahrbuch d. Geologischen Reichsanstalt“. XXIX. W. 1879. 565.

\* 1141. R. Helmhacker. The mineral ores of *Persia*. „Engineering a. Mining Journal“. L. 1898.

\* 1142. Schmeisser. Die nutzbare Mineralien *Persiens*. B. 1906.

## 4. Голландскія владѣнія и протектораты.

**34.** Hintze (№ 13).

1143. J. Horsfield. Mineralogical description of the Island of *Banká*. „Journal of the Indian Archipelago a. Eastern Asia“. III. 1848 (минералогическая часть перепечатана въ „American Journal of Science“. (2). VII. N. H. 1849. 86).

\* 1144. Bijdragen tot de geologische en mineralogische kennis van *Nederland. Indië*, door de ingenieurs v. het mijnwezen. I—XXXI. Bat. 1851—1868.

1145. F. Junghuhn. *Java*. II—III. 2 изд. s'Grav. 1853. (первое издание в 1849; немецкий перевод 2-го издания Н. К. Наскарл. Л. 1852—1854).

1146. R. D. M. Verbeek. Topographische en geologische beschrijving van *Sumatra's* westkust. I—II. Bat. 1883.

1147. Frenzel. Mineralogisches aus d. *Ostindischen Archipel*. „Mineralogische Mittheilungen“. W. 1877. 299. (2). III. 1880. 289 сл.

\* 1148. C. de Groot. Herinneringen aan *Blitong*. s'Grav. 1887.

1149. T. Posewitz. *Borneo*. B. 1889.

1150. R. Verbeek. *Krakatau*. I—II. s'Grav. 1885—1886.

\* 1151. J. Hooze. Topographische, geologische en mineralogische beschrijving der afd. *Martapoera, Borneo*. Am. 1893 („Jaarboek v. h. mijnwezen in Nederl. O. Indië“).

1152. D. M. R. Verbeek et R. Fennema. Description géologique de *Java et Madoura*. I—II. A. 1896 (есть и голландское издание).

\* 1153. Molengraaf. Geological explorations in *Central Borneo*. Leid. 1903 (по голландски в 1900).

1154. R. Verbeek. Geologische Beschrijving v. *Biliton en Bangka*. A. 1897.

1155. K. Martin. Reisen in d. *Molukken*, in *Ambon*, d. *Uliassern, Saran* u. *Bura*. Leyd. I—IV. 1894—1904.

1156. R. D. M. Verbeek. Description géologique de l'île d'*Ambon*. Bat. 1905 (есть голландское издание).

### 5. Корея.

1157. Gottsche. Ueb. d. Mineralreichtum v. *Korea*. 1889.

1158. K. Nischiwada. Die nutzbaren Lagerstätten von *Korea*. „Zeitschrift für praktische Geologie“. B. 1898. 167.

### 6. Турецкія владѣнія.

Hintze (№ 13).

\* 1159. Hall. Description of minerals from *Palestine*. „American Journal of Science“. IX. N. H. 1825. 337.

\* 1160. Silliman. Notice of minerals from *Palestine, Egypt etc.* „American Journal of Science“. X. N. H. 1826. 23.

1161. De Tschihatcheff. *L'Asie Mineure. Géologie. I—III.* P. 1866—1869.

1162. K. Sacchse. Zur chemischen Kenntniss d. Mineralien, Gesteine u. Gewässer v. *Palaestina*. Erl. 1896.

1163. Kannenberg. *Kleinasiens Naturschätze*. B. 1897.

1164. Weiss. Kurze Mittheilungen üb. Lagerstätten in *Westlichen Anatolien*. „Zeitschrift f. praktische Geologie“. B. 1901. 249.

1165. M. Blanckenhorn. Die Mineralschätze *Palaestinas*. „Mittheilungen u. Nachrichten d. Deutschen Palaestina Vereins“. VIII. L. 1902. 65.

\* 1166. B. Simmersbach. Die nutzbaren mineralischen Bodenschätze in d. *Kleinasiatischen Türkei*. „Zeitschrift f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen“. 1904. 515.

1167. C. Schmeisser. Bodenschätze u. Bergbau *Klein-Asiens*. „Zeitschrift f. praktische Geologie“. B. 1906. 186.

#### 7. Сіам.

Hintze (№ 13).

1168. L. Bourgeois. Collections d'échantillons minéralogiques recueillies dans le royaume de *Siam*. „Bulletin de la Société Minéralogique de France“. VI. P. 1883. 13.

#### 8. Англійскія владѣнія <sup>1)</sup>.

**35.** Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Haughton (№ 608), Posewitz (№ 1149), De Bournon (№ 326), Mallet (№ 361), Smith (№ 369), Ceylon (№ 396).

\* 1169. J. Davy. On the geology a. mineralogy of *Ceylon*. „Geological Transactions“. V. L. 1821. 311.

1170. Comte De Bournon. Observations sur quelques uns des minéraux soit de l'île de *Ceylan*, soit de la côte de *Coromandel*. P. 1823.

1171. T. I. Newbold. List of minerals for presentation to the Society, collected fr. various parts of Nizam's territories ets. „The Madras Journal of Literature a. Science“ XII. M. 1840 16. (минералы *Индіи*).

\* 1172. Nelson. Mineralogy of *Madura* district. „Madura Manual“. Madr. 1868. 23.

1) Для *Индіи* критика старой литературы съ точки зрѣнія ея достовѣрности см. у Mallet № 1178 р. VII. Его замѣчанія приняты во вниманіе при указаніи литературы.

1173. G. A. Strover. On the metals a. minerals of *Upper Burmah*. „Geological Magazine“. X. L. 1873. 356 (перепечатано из „Gazette of India“. 1873).

\* 1174. Doyle. A contribution to *Burman* mineralogy. Calc. 1879.

\* 1175. Papers on geology a. mineralogy of *British Burma*, reprinted by order of C. Bernard. Calc. 1882.

1176. F. Mason. *Burma*; its people a. productions. 3 ed. rewritten a. enlarged by W. Theobald. I. Hertf. 1882. (1-ое издание Mason'a въ 1850).

1177. Marsh. Notes on the occurrence of gold a. other minerals in *Mysore*. Bangalore. 1887.

1178. Mallet. Mineralogy of *India*. L. 1887. (A manual of geology of India. v: IV).

1179. King. Provisional index of local distribution of important minerals, miscell. minerals, gems etc. of the *Indian Empire*. „Record of geolog. Survey of India“. XXII. C. 1889. 227. XXIII. 1890. 130.

\* 1180. Noetling. Notes on the mineral resources of *Upper Burma*. Rang. 1893.

1181. L. Finot. *Les lapidaires indiens*. P. 1896.

1182. V. Ball. A manual of economic geology of *India*. 2 изд. I. Calc. 1898 by I. H. Holland. (1-ое издание в 1881).

1183. Grünling. Ueber d. Mineralvorkommen von *Ceylon*. „Zeitschrift f. Krystallographie u. Mineralogie“. XXXIII. L. 1900.

\* 1184. F. Kossmat. Geologie d. Inseln *Sokotra*, *Semha* etc. W. 1902.

\* 1185. H. Forbes. The natural history of *Sokotra* a. *Abd-el-Kuri*. L. 1903.

### 9. Американскія владѣнія.

Hintze (№ 13).

\* 1186. I. Centeno y Garcia. Memoria geológico-minera de la Islal *Filipinas*. Mad. 1876.

1187. Frenzel. Mineral del archip. de las Indias Orient. *Filipinas*. „Boletín d. Comisión d. Mapa Geol. d. España. VI. M. 1879. 87.

1188. E. Abella y Casariego. Rápida descripeion física, geologica y minera de la isla de *Sebu*. „Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España“. XIII. M. 1886.

1189. Becker. Memoirs on mineral resources of *Philippine Islands*. „XIX Annual Report of United States Geological Survey“. VI. W. 1898. 687.

\* 1190. El *Archipelago Filipino*. Colección de datos geograficos, estadisticos, cronológicos y científicos. I—II. Wash. 1900.

## Ю. Афганистанъ.

\* 1191. Hutton. Notes on geology a. mineralogy of *Afghanistan*. „Journal of Natural History“. VI. Calc. 1846. 562.

## II. Французскія владѣнія.

См. Lacroix (№ 14), Hintze (№ 13).

\* 1192. Arnoux. *Minéraux de Cochinchina*. „Annales des Mines“. VII. P. 1855. 605.

\* 1193. Pelatan. Les richesses minerales des *colonies* françaises. P. 1902. (сначала в „Revue Universelle des Mines“. III. 1900).

1194. Laurent. Les produits *coloniaux* d'origine minérale. P. 1903.

## 12. Германскія владѣнія.

1195. F. v. Richthoffen. *Shantung* u. seine Eingangspforte Kiautschau. B. 1898.

## V. СЪВЕРНАЯ АМЕРИКА.

### 1. Соединенные Штаты.

**36.** Dana (№ 10), Kemp (№ 140), Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Shepard (№ 6).

1196. I. D. Schöpfung. Beiträge z. mineralogischen Kenntniss d. östlichen Theils von *Nord-America*. Erl. 1787.

\* 1197. S. Akerly. On the geology a. mineralogy of the Island of *New York*. „American Mineralogical Journal“. I. 1814. 191.

1198. Dana. Outlines of mineralogy a. geology of *Boston* a. its vicinity. B. 1818. („Memoirs of Americ. Acad. of Sc.“ IV 1818. 129).

1199. H. v. Struve. Beiträge z. Mineralogie u. Geologie d. *Nordlichen Amerikas*, nach Amerikanischen Zeitschriften bearbeitet. Hamb. 1822.

\* 1200. F. Hall. Catalogue of minerals found in the State of *Vermont* a. in the adjacent states. Hartf. 1824.

\* 1201. Silliman. Notices of minerals of *Berkshire*. „American Journal of Science“. IV. N. H. 1822. 40.

\* 1202. S. Robinson. Catalogue of *American* minerals, with their localities. Boston. 1825.

\* 1203. C. U. Shepard. Mineralogical Journey in *Northern New England*. „American Journal of Science“. XVII. N. H. 1830. 353. XVIII. 1830. 136. 389.

\* 1204. Finch. Essay on mineralogy a. geology of *St. Lawrence C-y*. „American Journal of Science“. XIX. N. H. 1831. 220.

\* 1205. C. U. Shepard. A sketch of mineralogy of the counties of *Orange* a. *Sussex, N. Y.* „American Journal of Science“. XXI. N. H. 1832. 321.

1206. E. Hitchcock. Report on the geology, mineralogy, botany a. zoology of *Massachusetts*. 2-nd ed. Amh. 1835 (первое издание в 1832—1833).

\* 1207. Crawe a. Gray. A sketch of mineralogy of *Jefferson* a. *Lawrence C-ies, N. Y.* „American Journal of Science“. XXV. N. H. 1834. 346.

\* 1208. Tyson. A descriptive catalogue of the principal minerals of *Maryland*. „Transactions of Maryland Academy of Science“. I. 1837. 102.

\* 1209. C. U. Shepard. Report on the economical mineral resources a. on the scientific mineralogy of *Connecticut*. N. H. 1838.

1210. E. Hitchcock. Report on a reexamination of economic geology of *Massachusetts*. Bost. 1838.

1211. Beck. Mineralogy of *New York*. Alb. 1842 (даёт полный список *Американских* минералов, даже не встрѣченных в Нью-Йоркѣ, 447), (добавленія даны им же в „American Journal of Science“ (1). XLVI. 1844. 25, затѣм F. B. Hough, ib. (2). V. N. H. 1848. 132 и IX. 1850. 288).

\* 1212. W. Horton. List of minerals found in *Orange C-ty, N. Y.* „Geology of New York“. 1-st Distr. 1843. 577.

1213. G. Leonhard. Topographische Mineralogie d. *Vereinigten Staaten von Nord America*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1849. 805.

1214. F. B. Hough. New *American* localities of minerals „American Journal of Science“. (2). XII. N. H. 1851. 395.

1215. I. I. H. Gregory. Notices of localities in *New England*. „American Journal of Science“. (2). XII. N. H. 1851. 396.

\* 1216. C. Peck. Minerals of *Louisiana*. „De Bow Review“. XI. N. O. 1851. 220.

\* 1217. Koch. Die Mineralregionen d. Halbinseln *Michigan* u. *Isle Royale*. Gött. 1853. („Studien d. Götting. Vereins Bergmänn. Freunde“. VI. 1853).

1218. L. Smith. Reexamination of *american* minerals. „Original Researches“. St.-L. 1884. 136 (перепечатка статей из „American Journal of Science“ за 1853—1854).

1219. Whitney. The metallic wealth of *United States*. Phil. 1854.

1220. O. Dieffenbach. Bemerkungen üb. d. Mineralreichtum d. *Vereinten Staaten v. Nord Amerika*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1855. 527. 1856. 385.

\* 1221. L. Rivot. Notice sur le *Lac Supérieur*. „Annales des Mines“. (5). X. P. 1856. 365.

\* 1222. Owen. The minerals a. springs of *Arkansas*. „De Bow Review“. XXV. N. O. 1858. 189.

\* 1223. Rogers. Final report on the geology of *Pennsylvania*. 1858.

1224. S. C. H. Bailey. On the mineralogy of *New York Island*. „Annals of N. Y. Lyceum of Natural History“. VIII. N. Y. 1865. 185.

1225. C. A. Joy. Examination of a few *American* minerals. „Annals of N. York Lyceum of Natural History“. VIII. N. Y. 1865. 120.

\* 1226. W. Blake. Annotated catalogue of the principal mineral species hitherto recognised in *California* a. the adjoined states a. territories. Sacr. 1866.

1227. J. D. Whitney. Mineral species in *California*. „Proceedings of California Academy of Science“ III. S. Fr. 1868 (по нѣмецки переведена F. v. Richthofen в „Zeitschrift d. deutschen Geologischen Gesellschaft“. XXI. B. 1869. 741).

\* 1228. Stephenson. Geology a. mineralogy of *Georgia*. Atl. 1871.

1229. Genth. Mineral resources of *North Carolina*. „Journal of Franklin Institute“. LXII. Phil. 1871.

1230. P. Frazer. Mines a. minerals of *Colorado*. „First, 2-nd a. 3-d Annual Reports of U. S. Geological Survey of the territo-

ries f. 1867—1869“. W. 1873. 201. (первый отчет появился в 1869 году в Preliminary Field Report. W. 1869. 103).

1231. O. Loew. Investigations upon mineralogical a. agricultural conditions, observed in portions of *Colorado*, *New Mexico* a. *Arizona*. „Report of the geological a. geographical explorations a. surveys West of the 100-th Meridian“. III. W. 1875. 573.

\* 1232. Genth. Preliminary report on the mineralogy of *Pennsylvania*. („Geological Survey of Pennsylvania“). Harrisb. 1875—1876.

\* 1233. C. U. Shepard. Catalogue of minerals found within about 75 miles of *Amherst College*. Amb. 1876.

1234. Hawes. Mineralogy a. lithology of *New Hampshire*. (Geology of New Hampshire. III). Conc. 1878.

1235. M. E. Wadsworth. Notes on the mineralogy a. petrography of *Boston* a. vicinity. „Proceedings of the Boston Society of Natural History“. XIX. B. 1878. 217.

1236. F. M. Endlich. Catalogue of minerals found in *Colorado*. „Tenth Annual Report of U. S. Geological a. Geographical Survey of the territories“. W. 1878. 135.

\* 1237. R. D. Irving. The mineral resources of *Wisconsin*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers“. VIII. 1880. 478.

\* 1238. W. P. Jenney. The mineral resources of *Black Hills, Dakota*. „United States Geological a. Geographical Survey“. Report of Black Hills. W. 1880. 233.

\* 1239. M. E. Wadsworth. Minerals of *North Carolina*. „American Naturalist“. XV. 1881. 380.

1240. Hidden. Notes on mineral localities of *North Carolina*. „Proceedings of Academy of Natural Science“ и „American Journal of Science“. (3). XXII. N. H. 1881. 21.

1241. C. M. Wheatley. Some new *Pennsylvania* mineral localities. „Proceedings of Academy of Natural Science of Philadelphia“. Ph. 1882. 36.

1242. W. E. Hidden. Notes on some *North Carolina* minerals. „American Journal of Science“. (3) XXIV. N. H. 1882. 372.

1243. R. D. Irving. Minerals a. lithology of *Wisconsin*. „Geology of Wisconsin“. I. Bel. 1883. 309 (раньше предварительный список минералов дан был Lapham'ом в Annual Report of geological survey of Wisconsin. II. 1873).

1244. Mineral resources of *United States*. I—IV by A. Williams, V—XXI by D. Day. W. 1883—1905.

\* 1245. Darton. The mineral localities in a. around *New York*. „Scientific American“. N. Y. XIV. Suppl. 1882. XVI. Suppl. 1883.

1246. A. C. Peale. The thermal springs of *Yellowstone National Park*. „12-th Annual Report of U. S. Geological a. Geographical Surveys of the territories“. II. W. 1883. 65.

\* 1247. M-c Creath. The mineral wealth of *Virginia*. Harrisb. 1883.

1248. Whitman Cross. A list of specially noteworthy minerals of *Colorado*. „Proceedings of the Colorado Scientific Society“. I. Denv. 1884. 134.

1249. W. Hillebrand. Mineralogical notes. „Proceedings of the Colorado Scientific Society“. I. Denv. 1884.

1250. A. v. Leonhard. Notes on the mineralogy of *Missouri*. „Transactions of Academy of Science of St. Louis“. IV. S. L. 1884. 440. (Добавление дано Wheeler'ом: Recent additions to the mineralogy of Missouri. ib. VII. 1895. 126).

1251. W. Cross a. W. F. Hillebrand. Contributions to the mineralogy of the *Rocky Mountains*. „Bulletin of U. S. Geological Survey“. W. 1885. № 20.

1252. B. B. Chamberlin. Minerals of Harlem a. vicinity. „Transactions of the New York Academy of Sciences“. V. N. Y. 1885. 74.

\* 1253. M-c Ray. The minerals a. rocks of *Arkansas*. Phil. 1886.

1254. B. B. Chamberlin. Minerals of *Staten Islands*. „Transactions of the New York Academy of Sciences“. V. N. Y. 1886. 228.

\* 1255. I. S. Randall. Minerals of *Colorado*. Georget. 1887.

1256. F. W. Clarke. The minerals of *Litchfield, Maine*. „Bulletin of U. S. Geological Survey“. № 42. W. 1887. 28.

1257. B. Chamberlin. The minerals of *New York County*. „Transactions of N. Y. Academy of Science“. VII. N. Y. 1888. 211.

1258. F. L. Nason. Some *New York* minerals a. their localities. „Bulletin of N. Y. State Museum of Natural History“. Alb. 1888, № 4.

\* 1259. Trehan. The mineral resources of State *California*. „Eighth Report of California State Mineralogist“. S. Fr. 1888.

\* 1260. Carpenter. Upon the mineral resources of *Black Hills*. „Preliminary Report of Dakota School of Mines upon the geology of Dakota“. 1888. 107.

\* 1261. Eyermann. The mineralogy of *Pennsylvania*. I. Easton. 1889.

1262. W. H. Melville a. W. Lindgren. Contributions to the mineralogy of the *Pacific Coast*. „Bulletin of U. S. Geological Survey“. № 61. W. 1890.

1263. Genth. The Minerals of *North Carolina*. „Bulletin of U. S. Geological Survey“. W. 1891. (Еще раньше в 1881).

1264. T. D. Rand, W. Jefferis a. J. T. W. Cardeza. Mineral localities of *Philadelphia* a. vicinity. „Proceedings of Philadelphia Academy of Arts a. Natural History“. Ph. 1892. 174.

\* 1265. F. A. Canfield. Catalogue of minerals found in *New Jersey*. „Final Report of State Geologist of N. Jersey f. 1889“. II. 1891. 1.

\* 1266. Fairbanks. Geology a. mineralogy of Shasta Co. (*California*). „XI Report of California State Mineralogist“. S. F. 1892. 24.

1267. C. R. Keyes. Annotated catalogue of minerals of *Iowa*. „Annual Report of Iowa Geological Survey“. I. Des Moines 1893. 183.

1268. E. S. Dana. Catalogue of *American* localities of minerals. N. Y. 1893 (отдельное издание из № 8).

1269. Tarr. Economic Geology of *United States*. L. 1894.

1270. Emerson. A mineralogical lexicon of *Franklin, Hampshire a. Hampden Counties, Massachusetts*. W. 1895. (Добавления его же в Monographs of U. St. Geological Survey. W. 1899. 754).

1271. C. P. Berkey. Notes on *Minnesota* minerals. „Annual Report of the Geological a. Natural History Survey of Minnesota“. XXIII. Min. 1895. 194.

1272. Hobbs. A contribution to the mineralogy of *Wisconsin*. „Bulletin of University of Wisconsin“. 1895. I. 105.

1273. I. H. Pratt. Notes on *North Carolina* minerals. „Journal of E. Mitchell Scientific Society“. XIV. Chap. Hill. 1897. 61.

\* 1274. Benjamin. *California* mines a. minerals. S. Fr. 1899.

\* 1275. Winchell. Mineralogy a. petrology of *Minnesota*. „Final Report of Minnesota Geological Survey“. V. 1900. 937.

1276. W. Blasdale. Contributions to the mineralogy of *California*. „Bulletin of the Department of Geology of the University of California“. II. Berk. 1901.

1277. Contributions to Economic Geology. I—VI. 1902—1906. I—III. Изд. S. Emmons a. C. W. Hayes. IV—VI. Изд. S. Emmons a. E. Eckel. W. 1903—1907. (Bulletin of *United States Geological Survey*. № 213, 225, 260, 285 a. 315).

\* 1278. J. W. Simonds. The minerals a. mineral localities of *Texas*. „Bulletin of University of Texas. Mineral Survey“. № 5. 1902.

1279. A. R. Crook. The mineralogy of the *Chicago* area. „Bulletin of the Natural History Survey of the Chicago Academy of Science“. № 5. Ch. 1902.

1280. G. Kunz. Gems a. precious stones of *North America*. 3-d ed. N. Y. 1903. (1-е изд. в 1890).

1281. Whitlock. List of *New York* mineral localities. („New York State Museum Bulletin“. № 70). Alb. 1903.

1282. W. Mendenhall a. F. C. Schrader. The mineral resources of the Mount Wrangell distr., *Alasca*. W. 1903 („Professional papers of Un. States Geological Survey“. № 15).

1283. W. Lindgren a. W. F. Hillebrand. Minerals from the Clifton-Morensi distr., *Arizona*. „American Journal of Science“. (4). XVIII. N. H. 1904. 448. (тоже в „Bulletin of U. S. Geological Survey“. № 261. W. 1905. 422).

1284. W. Valiant. *New Jersey* mineral localities. „Mineral Collector“. XI. N. Y. 1904. 122. Добавления ib. XIII. 1906. 17.

\* 1285. Jones. *New Mexico* mines a. minerals. Santa Fe, N. M., 1904.

\* 1286. E. A. Smith a. H. Mc Calley. Index to mineral resources of *Alabama*. „Alabama Geological Survey“. 1904.

1287. I. D. Irving. Economic resources of the northern *Black Hills*. W. 1904. („Professional Papers of United States Geological Survey“ № 26).

\* 1288. C. Palache. Notes on minerals collected. „Harriman *Alasca* Expedition“. IV. N. Y. 1904. 91.

1289. W. Lindgren. The copper deposits of the Clifton-Morensi distr., *Arizona*. W. 1905. („Professional Papers of U. S. Geolog. Survey“. № 43).

\* 1290. F. E. Wright. Notes on the rocks a. minerals of *Michigan*. Hought. 1905.

1291. E. Benge a. E. T. Wherry. Directory of the mineral localities in and around *Philadelphia*. „Mineral Collector“. XII. N. Y. 1905. XIII. 1906.

1292. Ries. Economic geology of *United States*. N. Y. 1905.

1293. A. F. Crider. Geology a. mineral resources of *Mississippi*. W. 1906. („Bulletin of U. S. Geolog. Survey“. № 283).

1294. F. C. Clapp. Economic geology of the Amity Quadraule, *East Washington*. W. 1906 („Bulletin of U. S. Geolog. Survey“. № 300).

1295. C. Schrader a. E. Hawortk. Economic geology of Independance Quadraule. *Kansas*. W. 1906 (ib. № 296).

1296. W. Lindgren a. F. Ransome. Geology of gold deposits of *Cripple Creek* Distr., Colorado. W. 1907 (U. S. Geological Survey's Professional Papers).

1297. I. Barrell. Geology of Marisville Mining district, *Montana*. W. 1907. („Professional papers of U. S. Geological Survey“. № 57).

## 2. Англійскія владѣнія.

**37.** Для Канады — Dana. (№ 10), Hintze (№ 13).

\* 1298. Bigsby. A list of minerals ocuring in *Canada*. „American Journal of Science“. VIII. N. H. 1824. 60.

\* 1299. Alger a. Jackson. A description of mineralogy a. geology of a part of *Nova Scotia*. „American Journal of Science“. XIV. N. H. 1829. 305. XV. 132. 201.

\* 1300. Baddeley. An essay on localities of metallic minerals of *Canada*. „Transactions of Quebeck literary a. historical Society“. II. 1831. 332.

\* 1301. Jackson. Remarks on the mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. „Memoirs of American Academy“. 1831. 217.

\* 1302. A. Gesner. Remarks on the mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. Hal. 1836.

\* 1303. Alger. Remarks on mineralogy a. geology of *Nova Scotia*. Bost. 1841 (первое изданіе в 1831 г.).

1304. Logan. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada*. Montr. 1862.

1305. Logan. Geology of *Canada*. M. 1863. (есть и французское изданіе).

\* 1306. Bailey. Report on mines a. minerals of *New Brunswick*. Fred. 1864.

1307. Sterry Hunt. Géologie et minéralogie des calcaires

laurentiens. „Rapports des opérations de l'Exploration Géologique du Canada“. Ott. 1866. 187 (тоже издано по англійски).

1308. Н. How. Contributions to the mineralogy of *Nova Scotia*. „Philosophical Magazine“. (4). XXXI. L. 1866. 165. XXXIII. L. 1867. 336. XXXV. 1868. 32. 218. XXXVII. 1869. 264. XXXIX. 1870. 275. XLI. 1871. 270. 274. (5). I. L. 1876. 128. Продолженіе в „Mineralogical Magazine“. I. Tr. 1876. 257. II. L. 1877. 134.

1309. I. Charman. On some minerals from *Lake Superior*. „Philosophical Magazine“. (4). XXXI. L. 1866. 176.

\* 1310. Н. How. Notes on the economic mineralogy of *Nova Scotia*. „Proceedings a. Transactions of Nova Scotia Institute of Sciences“. I—II. Hal. 1867—1870.

\* 1311. Н. How. Mineralogy of *Nova Scotia*. Hal. 1869.

1312. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada*. Montr. 1876 (для Филадельфійской выставки „compiled by the geological corps of Canada“).

1313. G. M. Dawson. Note générale sur les mines a. minerais d'une valeur économique de la *Colombie Britannique*. „Rapport de la Commission géologique du Canada. Opérations de 1876 — 1877“. Montr. 1878. 119 (тоже вышло и по англійски).

\* 1314. Harrington. Catalogue des minéraux du Canada à l'exposition universelle. L. 1878.

1315. Howley. List of *Newfoundland* minerals. „Mineralogical Magazine“. IV. L. 1880. 26.

\* 1316. G. M. Dawson. The mineral wealth of *British Columbia*. „Report of Geological Survey of Canada“. (3). II. Report R. Montr. 1888.

\* 1317. Merritt. The minerals of *Ontario*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers“. XVII. N. Y. 1889. 293.

1318. R. W. Ells. Sur les ressources de la prov. de *Québec*. „Rapport annuel de la Commission Géologique et d'histoire naturelle du Canada“. IV. Rap. K. Ott. 1890 (тоже вышло по англійски).

1319. G. C. Hoffmann. Liste annotée des minéraux du *Canada*. „Rapport annuel de la Commission Géologique et d'histoire naturelle du Canada“. IV. Rapport T. Ott. 1890 (тоже по англійски, также в Transactions of Royal Society of Canada. VII. 1889).

\* 1320. W. C. Miller. Economic geology of *Eastern Ontario*. „Report of Bureau of Mines of Ontario“. VII. 1898. 207.

1321. G. M. Dawson. Descriptive catalogue of a collection of economic minerals of *Canada*. P. 1900.

1322. P. Jordan. Notes sur la *Colombie Britannique*. „Annales des Mines“. XVII. P. 1900. 216.

\* 1323. W. C. Miller. Minerals of *Ontario*. „Report of Bureau of mines of Ontario“. 1901. 192.

1324. Gilpin. The minerals of *Nova Scotia*. Hal. 1901.

### 3. Гренландія.

**38.** См. Schumacher (№ 717). Hintze (№ 13).

\* 1325. C. F. Schumacher. Fortegnelse og beskrivelse over nogle *grenlandske* Mineralier. 1795. „Natur. Selskabs Skrifter“. IV. Kj. 1798. 206.

\* 1326. K. Giesecke. The mineralogical geology of *Greenland*. „Encyclopedia of Edinbrough“, ed. by Brewster. X. Ed. 1816.

1327. K. Giesecke. On the mineralogy of *Disko* Island. „Transactions of R. Society of Edinbrough“. IX. Ed. 1823. 263.

1328. H. Rink. *Grønland*. I—II Tillaeg. Kj. 1857—1858. (по английски: Danish *Grønland*. L. 1877).

\* 1329. H. Rink. Ueber Mineralprodukte *Süd Grönlands*, bearb. v. A. v. Etrel. „Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde“. III. B. 1857. 281.

\* 1330. H. Rink. Die Mineralien *Grönlands* u. ihre Produkte, bearb. v. A. v. Etrel. „Zeitschrift d. Gesellschaft f. Erdkunde“. IV. B. 1858. 378.

\* 1331. K. Giesecke. Catalogue of a geographical a. geological collection of minerals from *arctic* regions, ed. by S. Haughton. „Journal of R. Society of Dublin“. III. D. 1862. 198 (с добавленіями Taylors'a и т. д.).

1332. K. Giesecke. Mineralogiske Reyse i *Grønland*, ved F. Johnstrup. Kj. 1878.

1333. I. Lorenzen. Undersøgelse af mineralierne i Sodalitsyeniten fra *Julianehaabs* Distr. „Meddelelser om Grønland“. II. K. 1881. 43.

1334. I. Lorenzen. Undersøgelse af mineralier fra *Grønland*. „Meddelelser om Grønland“. VII. Kj. 1893. 1.

1335. I. Lorenzen. Undersøgelse of nogle mineralier fra Kangerdluarsuk i *Grønland*. „Oefversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar“. XLI. St. 1884. № 2. 105.

1336. G. Flink. Om några mineralier fr. *Grönland*. „Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar“. XV. S. 1893. 195. 467.

1337. G. Flink. Berättelse om en mineralog. resa i *Süd Grönland*. „Meddelelser om Grönland“. XIV. Kj. 1898. 223.

1338. N. V. Ussing. Miner. petr. Undersoegelser af *Grønlandske nefelinsyeniter*. „Meddelelser om Grönland“. XIV. K. 1898. 1.

1339. G. Flink, O. B. Bøggild og C. Winther. Undersoegelser af Mineraler fra *Julianehaab*. „Meddelelser om Grönland“. XXIV. K. 1901. 7.

1340. O. B. Bøggild. On some minerals from the Nephelitesyenite at *Julianehaab*. „Meddelelser om Grönland“. XXVI. K. 1904.

1341. O. B. Bøggild. *Mineralogia Groenlandica*. Kj. 1905. („Meddelelser om Grönland“. XXXII).

1342. O. B. Bøgdild. On some minerals from Narsarsuk at *Julianehaab*. „Meddelelser om Grönland“. XXXIII. K. 1907. 95.

## VI. ЮЖНАЯ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА.

**39.** Leonhard (№ 527), Domeyko (№ 8), Hintze (№ 13), Herrgen (№ 530).

1343. D. Forbes. Researches on the mineralogy of *South America*. „Philosophical Magazine“. XXIX. L. 1865. 1. 129. XXX. 1865. 139. XXXII. 1866. 135. XXXIII. 1867. 131.

\* 1344. K. Sapper. In den Vulcangebieten *Mittelamericas* u. *Westindiens*. St. 1905.

### 1. Мексика.

Del Castillo (№ 341), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

\* 1345. Sonnenschmidt. Mineralogische Beschreibung d. vorzüglichen Bergwerksdistrikten v. *Mexico*. Schleiz. 1804.

1346. A. v. Humboldt. Essai politique sur le royaume de la *Nouvelle Espagne*. 2 ed. III. P. 1827 (1-oe издание в 1811).

1347. J. Burkart. Aufenthalt u. Reisen in *Mexico*. I—II. St. 1836.

1348. S-te Claire Dupont. De la production des métaux précieux en *Mexique*. P. 1843.

\* 1349. A. del Castillo. Cuadro de las especies mineralógicas de la Republica. *Mexico*. 1846.

\* 1350. A. del Castillo. Cuadro de la mineralogia *mexicana*. „Boletin de la Sociedad de Geografia Mexicano“. (1). X. 564.

\* 1351. A. del Castillo. Catalogo de las especies minerales que se encuentr. en *Mexico*. M. 1864.

\* 1352. L. Alfaro y Piña. Noticia de los minerales que hay en la Republica *Mexicana*. M. 1868.

1353. G. Tarayre. Rapport sur l'exploration minéralogique des régions *mexicaines*. „Archives de la Commission Scientifique du Mexique“. III. P. 1869. 173.

1354. P. Ramirez. Notizia historica de la riqueza minera de *Mexico*. M. 1884.

1355. C. F. de Landero. Informe sobre las especies minerales del Estado de *Jalisco*. Guadal. 1884.

1356. C. F. de Landero. Synopsis mineralógica. Mex. 1891.

\* 1357. C. Felix u. H. Lenck. Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie von *Mexico*. I—III. L. 1890—1893.

\* 1358. T. Hunt. Los minerales *mexicanos*. „El Minero Mexicano“. XXVII. M. 1895.

\* 1359. T. Garcia. Los minerales *mexicanos*. M. 1895.

1360. J. G. Aguiléra. Catalogos sistem. y geogr. de las especies mineralógicas de la Rep. *Mexicana*. M. 1898. (Boletin d. Instituto Geologico de Mexico, № 11).

\* 1361. C. Sallerier. Minerals of *Mexico*. Buf. 1901.

1362. G. Kunz. Gems a. precious stones of *Mexico*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers“. XXXII. N. Y. 1902. 55.

1363. J. G. Aguiléra. The geographical a. geological distributions of the mineral deposits of *Mexico*. „Transactions of American Institute of Mining Engineers“. XXXII. N. Y. 1902. 497.

## 2. Аргентинская республика.

Domeyko (№ 8), Pöhlman (№ 380), Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13).

\* 1364. A. Du Graty. Memoire sur les productions minérales de la Confederation *Argentine*. P. 1855.

\* 1365. F. L. Rickard. Informe sobre los distritos minerales, minas etc. de la Rep. *Argentina*. B. A. 1869.

1366. A. Stelzner. Mineralogische Beobachtungen im Gebiete d. *Argentinischen* Republik. „Mineralogische Mittheilungen“. W. 1873. 219.

1367. L. Brackebusch. Las especies mineralogicas de la republ. *Argentina*. 2 изд. (1-ое издание в 1879).

1368. A. Stelzner. Beiträge z. Geologie d. *Argentinischen* Republik. Cas. u. B. 1885.

1369. P. Ramirez. La minera en *San Juan*. S. J. 1889.

1370. G. Bodenbender. Los minerales con especialidad de los existentes en la Republ. *Argentina*. Cord. 1899.

1371. G. Bodenbender. *La Sierra de Córdoba*. Constitución geológica y productos minerales. B. Air. 1905.

### 3. Перу.

Domeyko (№ 8), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527), Pöhlman (№ 380), Damour (№ 1398).

1372. A. d'Acchiardi. Sopra alcuni minerali e rocce del *Perù*. „Nuovo Cimento“. III. Pisa. 1870. 297.

\* 1373. Raimondi. El departamento de *Ancachs* i sus riquezas minerales. Lima. 1873.

1374. Raimondi. Minerales del *Perú* y catalogo razonado. L. 1878 (французский перевод P. 1878).

\* 1375. Raimondi. El *Perú*. Estudios mineralog. y geolog. Lima. 1902 (перепечатка статей).

1376. F. Málaga Santolalla. Recursos minerales de la prov. de *Hualgáyc*. („Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú“. № 6). L. 1904.

1377. N. G. Ochoa. Recursos minerales de la prov. de *Huánaco* (ib. № 9). L. 1904.

1378. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cajatambo* y sus asientos minerales. L. 1904. (ib. № 10).

1379. F. J. Dueñas. Recursos minerales de los distritos de *Chacas* y *San Luis*. L. 1904. (ib. № 15).

1380. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cajabamba*. y sus asientos minerales. L. 1905. (ib. № 19).

1381. F. Málaga Santolalla. La prov. de *Otuzco* y sus asientos minerales. L. 1905 (ib. № 22).

1382. F. Málaga Santolalla. Importancia minera de la prov. de *Cajamarca*. L. 1905 (ib. № 31).

1383. F. Málaga Santolalla. Los yacimientos minerales de la prov. de *Celendin*. L. 1905 (ib. № 32).

1384. F. Málaga Santolalla. La provincia de *Cotumaza* y sus asientos minerales. L. 1906 (ib. № 38).

1385. F. I. Dueñas. Recursos minerales de *Jauja y Huancayo* L. 1906 (ib. № 35).

1386. F. Málaga Santolalla. Riquezas minerales de la prov. de *Santiago de Chuco*. L. 1906 (ib. № 46).

#### 4. Гватемала.

\* 1387. Chandler. Die Minerale d. Republik *Guatemala*. „Berg u. Hüttenmännische Zeitung“. F. 1897. 90.

#### 5. Колумбія.

Hintze (№ 13).

1388. W. Reiss u. A. Stübel. Reisen in S. America. Geologische Studien in d. Republik *Columbia*. I—II. bearb. v. R. Kűch u. W. Bergt. B. 1892—1899.

1389. H. W. Nichols. The ores of *Colombia*. Ch. 1899. („Publication of Field Columbian Museum. Geological series“. I).

\* 1390. Codazzi. Introducción al estudio de los minerales de *Colombia*. Bog. 1903.

\* 1391. Scleras. Minerales alcalinos y terresos de *Colombia*. Bog. 1904.

\* 1392. Codazzi. Classification de los minerales de *Colombia*. „Trabajos de la Oficina de Historia Natural de Colombia“. Bog. 1904.

#### 6. Эквадоръ.

1393. W. Reiss u. A. Stübel. Reisen in S. America. Das *Hochgebirge d. Republik Ecuador*. I—II. Petrographische Untersuchungen ausgeführt in Mineralogisch-Petrographischen Institut d. Universität Berlin. B. 1886—1902.

1394. W. Reiss. *Ecuador*. 1870—1874. Petrographische Untersuchungen ausgeführt in Mineralogisch Petrographischen Institut d. Universität Berlin. I—II (von Ehlich, Reiss, Tannhäuser, Wolff). B. 1901—1904.

## 7. Бразилія.

40. См. Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13), Eschwege (№ 531).

\* 1395. Mawe. Travels in the interior of *Brazil*. 2-е изд. L. 1822 (1-е издание в 1812).

\* 1396. I. B. Andrada e Silva et M. F. Andrada. Voyage minéralogique dans la prov. *Saint Paul* du Brésil. „Journal de Voyages“. XXXVI. 1827.

1397. I. E. Pohl. Reise im Innern von *Brasilien*. I—II. W. 1832—1837. (во второй части замѣчанія P. Partsch'a).

1398. v. Eschwege. *Pluto Brasiliensis*. Ueber Brasils Gold,-Diamant- u. andere Mineralreichthümer. B. 1833.

1399. Damour. Catalogue des minéraux recueillis par M. de Castelnau dans les gites métallifères du *Brésil*, de la *Bolivie*, du *Chili* et du *Pérou*. „F. de Castelnau. Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Histoire du Voyage“. V. P. 1851. 490.

\* 1400. E. I. Cordeira da Graca. Relation dos estudos mineralog. e geologic. de prov. de *S. Pedro do Rio Grande do Sul*. R. J. I. 1883.

\* 1401. Sena. Noticia sobre a mineralogia e geologia de una parte da prov. de *Minas Geraes*. „Anales d. Escuela de Minas de Ouro Preto“. 1883. № 2. 111.

1402. P. A. v. Sachsen-Coburg. Beiträge z. Mineralogie *Brasilien*s. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. X. W. 1889. 451.

\* 1403. Gorceix. Minéralogie в книгѣ *S-ta Anna*. Le *Brésil* en 1889. P. 1889. 61.

1404. Hussak. Mineralogische Notizen aus *Brasilien*. I—III. „Mineralogische u. Petrographische Mittheilungen“. XII. W. 1891. 457. XV. 1894. 395. XVIII. 1899. 334.

\* 1405. H. Prager. Riqueza mineral do Est. da *Bahia*. I—III. „Revista do Instituto geograf. e hist. da Bahia“. IV—VI. B. 1897—1899.

\* 1406. Medrado. Mines a. minerals in the states of *Minas Geraes* and *Bahia*. „Monthly Bulletin of Bureau of American Republics“. XII. W. 1902. 100.

\* 1407. P. Calogeras. As Minas do *Brazil*. I. R. d. J. 1904.

## 8. Куба.

Hitze (№ 13).

1408. L. De Launay. Les richesses minières de *Cuba*. „Annales des Mines“. (9). III. P. 1893. 548.

1409. S. H. Hamilton. Minerals from *Santiago* prov., *Cuba*. „Proceedings of American Academy of Science“. LIV. Phil. 1902. 744.

## 9. Чили.

Domeyko (№ 8), Damour (№ 1399), Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

1410. I. I. Molina. Saggio sulla storia naturale del *Chile*. Bol. 1782. I—II (есть нѣмецкій перевод. L. 1786).

1411. I. Domeyko. Quelques minéraux de *Chili*. „Annales des Mines“. III. P. 1843. IV. 1844. XVI. 1869.

\* 1412. I. Domeyko. Mémoire sur la constitution géologique du *Chile*. „Annales des Mines“. IX. P. 1846. XIV. 1848.

1413. L. Smith. Minerals of *Chile*. (Naval Astronomical Expedition, vol. II. Wash. 1854.—Перепечатано в Original Researches № 470).

1414. I. Domeyko. Ensayo sobre los depositos metaliferos de *Chile*. Sant. 1875. („Anales de la Universidad de Chile“. S. XLIX. 1876. 441).

1415. I. Domeyko. Minéraux de *Chile*. „Bulletin de la Société Mineralogique Française“. V. P. 1882. 299.

\* 1416. Zegers. Catalogue de la collection minéralogique de *Chile* à l'exposition de Paris. Sant. 1889.

1417. L. Darapsky. Ueber einige Mineralien aus *Atacama*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1890. I. 42 (дополненія в „Zeitschrift f. Krystallographie“. XXIX. L. 1898. 213).

1418. Dietze. Einige neue *chilenische* Mineralien. „Zeitschrift f. Krystallographie“. XIX. L. 1891. 445.

\* 1419. Th. Hohmann. Americ. Mineralojja. I—II. „Bulletin Soc. Nat. de Santjago“. VI. S. J. 1894. VIII. 1896.

1420. L. Darapsky. Das Departement *Taltal*. B. 1900.

## 10. Голландекія владѣнія.

1421. J. L. M. Martin. Bericht über eine Reise nach Niederlandischen *West-Indien*. I—II. Leid. 1888.

## VII. АФРИКА.

41. См. Leonhard (№ 527), Hintze (№ 13).  
 1422. I. Russegger. Reisen in Europa, Asien u. *Africa*. I—VII. St. 1841—1850.  
 1423. L. De Launay. Les richesses minérales de l'*Afrique*. P. 1903.

## 1. Англійскія владѣнія и протектораты.

- Hintze (№ 13).  
 \* 1424. R. Jameson, J. Wilson a. H. Murray. Narrative of discovery a. adventure in *Africa* with illustrations of the geology, mineralogy a. zoology. Ed. 1830.  
 1425. Hehl. Mittheilungen über verschiedene Mineralien u. Gebirgsarten d. *Südlichen Halbkugel*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1837. 505.  
 1426. Schmeisser. Vorkommen u. Gewinnung d. nutzbaren Mineralien in d. *Südafrikanischer Republik*. 2 изд. В. 1895 (1-е издание в 1894).  
 1427. Prior. Minerals from *Swaziland*. „Mineralogical Magazine“. XII. L. 1900. 96.  
 1428. H. Johnston. The *Uganda* protectorate, *Ruwenzori* a. the *Semliki* forest. „Geographical Journal“. XIX. L. 1902. 43.  
 1429. Prior. Minerals in rocks from *British East Africa*. „Mineralogical Magazine“. XIII. L. 1903.  
 1430. S. Passarge. Die *Kalahari*. I—II. В. 1904.

## 2. Французскія владѣнія.

- Laeroix (№ 14), Pelatan (№ 1193), Hintze (№ 13), Laurent (№ 1194).  
 1431. Curie et Flamand. Etudes sur les roches éruptives de l'*Alger*. P. 1889.  
 1432. L. Gentil. Matériaux pour la minéralogie de l'*Algerie*. „Bulletin de la Société Minéralogique Française“. XVII. P. 1891. 399. XIX. 1896. 22. XX. P. 1897. 210.  
 1433. A. Laeroix. Matériaux pour la minéralogie de *Madagascar*. „Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle“. (4). IV. P. 1902.

\* 1434. Chalon. Les richesses minérales de l'*Algérie* et de la *Tunisie*. P. 1907.

### 3. Нѣмецкія владѣнія.

Hintze (№ 13).

1435. G. Gürich. Geologisch Mineralogische Mittheilungen aus *Südwest Africa*. I. Mineralien aus d. Deutsch Schutzgebiet in *S. W. Africa*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1890. I. 103.

1436. A. v. Elterlein. Zur Frage üb. d. Vorkommen v. nützlichen Mineralien in *Deutsch-Süd-West Africa*. „Ausland“. LXVI. St. 1893.

### 4. Португальскія владѣнія.

Hintze (№ 13).

1437. Hartung. Die Açoren. L. 1861.

1438. C. Doelter. Vulcane d. Cap Verde u. ihre Producte. Gr. 1882.

\* 1439. Nascimento. Exploração geografica e mineralogica do distr. de *Mossamedes*. „Portugal en Africa“. L. 1898.

## VIII. АВСТРАЛІЯ И ПОЛИНЕЗІЯ.

**42.** Hintze (№ 13), Leonhard (№ 527).

### 1. Англійскія владѣнія.

1440. F. Alger. Notice of minerals from *New Holland*. „Boston Natural History Journal“ III. B. 1841. 306.

\* 1441. E. Dieffenbach. Travels in *New Zealand*. I—II. L. 1843. (Добавленія в „Philosoph. Magaz.“ XXV. L. 1844. p. 495).

1442. P. E. de Strzelecki. Physical description of *N. S. Wales* a. *Van Diemen's Land*. L. 1845.

\* 1443. Calvert. Mineralogy of *Australia*. „Mining Journal“. XXIII. 1853. 580.

1444. F. v. Hochstetter. *Neu Seeland*. St. 1863.

\* 1445. Smyth. Catalogue of minerals, rocks a. fossils, which have been collected in the colony *Victoria*. Melb. 1866.

\* 1446. Selwyn a. Ulrich. Notes on physical geography, geology a. mineralogy of *Victoria*. Melb. 1866.

1447. Ulrich. Contributions to the mineralogy of *Victoria*. Melb. 1870.

\* 1448. Hareus. South Australia. L. 1876 (297, Austin. Mines a. minerals of *S. Australia*).

\* 1449. Nicholas. Localities of minerals, which occur in *Victoria*. „Geological Survey of Victoria“. Smyth's Progress Reports № 3. 1876. 280.

1450. Ulrich. Mineralogisches aus *New Zealand*. „Neues Jahrbuch f. Mineralogie“. St. 1880. II. 192.

1451. H. Cox. Notes on the mineralogy of *New Zealand*. „Transactions of Wellington Philosophical Society“. XIV. 1881. 418. XV. 1882. 361.

\* 1452. J. E. Carne. Notes on the mineral resources of *New South Wales*. „Records of the Geological Survey of New South Wales“. I. S. 1889. 33.

1453. Liversidge. The minerals of *New South Wales*. 3 изд. L. 1888 (1-е издание в 1875; добавления: Liversidge's Notes on some N. S. Wales minerals в „Transactions of Royal Society of N. S. Wales“. XXII. 1888. 362. XXV. 1891. 234, особой комиссией Австралийской Ассоциации в „Report of the Meeting of Australasian Association f. the advancement of science“ II. S. 1890. 207).

1454. Descriptive catalogue of exhibits of metals, minerals, fossils a. timbers. Compiled on behalf of *New South Wales* Commission. Sydney 1889 („Melbourne Centennial Exhibition 1888“).

1455. T. C. Cloud. Minerals of *South Australia*. „Report of the Meeting of Australasian Association f. the advancement of science“. II. S. 1890. 217.

1456. Minerals of *Queensland*, сост. комитетом Австралийской ассоциации, при секретарь R. L. Jack. ib. 232.

1457. J. Hector. Minerals of *New Zealand*. ib. 264.

1458. D. Clark. Minerals of *Eastern Gippsland*. „Report of the IV Meeting of Australasian Association f. Advancement of Science“. Sydn. 1893. 235.

\* 1459. H. Y. L. Brown. Catalogue of *South Australian* minerals. Adel. 1893.

1460. G. W. Card. Mineralogical a. petrological notes. I—X. „Records of the geological Survey of New South Wales“. III. S.

1893. 124. IV. 1894. 19. 1895. 130. V. 1896. 6. 1897. 66. 121. VII. 1902. 43. 1903. 217. VIII. 1905. 153. 1907. 257.

\* 1461. Calvert. Mineral resources of *Western Australia*. L. 1893.

1462. D. A. Porter. Notes on some minerals a. mineral localities in the northern districts of *New S. Wales*. „Journal a. Proceedings of R. Society of N. S. Wales“. XXVIII. Sydn. 1894. 39.

1463. L. De Launay. Les richesses minérales de la *Nouvelle Zélande*. „Annales des Mines“. (9). V. P. 1894. 523.

1464. Petterd. A catalogue of minerals of *Tasmania*. Launc. 1896 (раньше в 1893 г. в „Proceedings of R. Society of Tasmania“).

1465. E. F. Pittman. Notes on the geology a. mineral deposits of portions of *Western Australia*. „Records of the Geological Survey of N. S. Wales“. VI. S. 1898. 1.

\* 1466. Gibb Maitland. The mineral wealth of *Western Australia*. „Bulletin of Geological Survey“. № 4. Perth. 1900.

\* 1467. R. Walcott. Additions to the census of *Victorian Minerals*. „Proceedings R. Society of Victoria“. XIII. 1900.

\* 1468. E. Pittman. The mineral resources of *New South Wales*. Sydn. 1901.

\* 1469. Petterd. The minerals of *Tasmania*. „Handbook of Australion Association for Advancement of Science“. Hob. 1902.

1470. H. B. Guppy. Observations of a naturalist in the *Pacific* between 1896 a. 1899. I. L. 1903.

\* 1471. Sollas. The rocks of Cape Colville penins., *Auckland, New Zealand*. I—II. Well. 1905—1906.

## 2. Французскія владѣнія.

Lacroix (№ 14), Pelatan (№ 1193), Laurent (№ 1194).

\* 1472. Trihidez. Géographie minéralogique de la *Nouvelle Calédonie*. „Assoc. Franç. pour l'avanc. des Science“. 1881.

1473. Liversidge. Notes upon some minerals fr. *N. Caledonia*. „Journal of R. Society of N. S. Wales“. 1880 (перепечатано в № 1453, 1888. 271).

1474. Bernard. L'Archipel de la *Nouv. Calédonie*. P. 1895.

1475. Glasser. Rapport sur les richesses minérales de la *Nouv. Calédonie*. P. 1904.

## 3. Американскія владѣнія.

\* 1476. Dutton. *Hawaiian volcanoes*. „IV-th Report of Un. St. Geological Survey“. W. 1884.

1477. Dana. *Characteristics of volcanoes*. N. Y. 1890 (о Гавайи).

## 4. Нѣмецкія владѣнія.

1478. Macco. *Bodenschätze d. Deutschen Schutzgebiete Kaiser Wilhelm Land, Bismarck Archipelag etc.* „Zeitschrift für praktische Geologie“. B. 1903. 28. 193 (по данным Шмейссера)<sup>1)</sup>.

---

1) Добавленія и исправленія к этому списку топографической минералогіи будут помѣщены в концѣ I-го тома. Пропуски вызваны в значительной мѣрѣ тѣм, что план библиографическаго указателя измѣнился и объем его увеличился во время печатанія.

## I ГРУППА МИНЕРАЛОВ.

### Самородные элементы.

#### I. Общія замѣчанія.

**43. Радиоактивность матеріи.** Еще не так давно — немного лѣтъ тому назад — химическіе элементы были самой простой формой матеріи, доступной нашему изученію. Химически-чистый элемент в видѣ разрѣженного газа был для нас предѣлом дробленія матеріи, как в химическом, так и в физическом смыслѣ. Переход одного элемента в другой, образованіе одного из другого казались для нас немислимыми, и мы не считались с этой возможностью при обсужденіи природных процессов. В это время самородные элементы были тѣм предѣлом, дальше котораго — казалось нам — не могли идти природные процессы распада матеріальных соединений<sup>1)</sup>.

С тѣх пор все рѣзко измѣнилось. В теченіе немногих лѣтъ, со все увеличивающимся темпом научнаго изслѣдованія, перед нами раскрываются новые, совершенно неожиданные горизонты. Прошло едва десять лѣтъ послѣ открытія рентгеновских лучей и радиоактивных свойств урана, а между тѣм всѣ, казалось, незыблемыя основанія точнаго знанія подверглись коренной ломкѣ, и мы не видим конца, гдѣ остановится сокрушительная и в то-же время созидательная работа человѣческой мысли, пошедшей по новому пути. Перед нами открылись совершенно новые процессы — радиоактивные, — которые едва ли

1) Лишь в нѣкоторых космических процессах приходилось допускать явленія распада элементов. См. напр. Norman Lockyer. Inorganic evolution. L. 1900. p. 73 сл. К тому же самому приводило изученіе нѣкоторых рѣдких элементов, напр. иттрія (ср. W. Crookes. Chem. News. LIV. L. 1886. p. 155).

могут быть уложены в рамки химических явлений,—процессы, связанные с глубоким изменением материи. Они приводят к разложению химических элементов, к образованию их друг из друга, к разрушению материи<sup>1)</sup>. Продукты радиоактивных процессов не только наблюдаются в земной коре, но играют огромную, еще не поддающуюся учету роль в ее химических процессах. Время есть главный двигатель природных химических процессов, и время, накапливая ничтожные на первый взгляд результаты проявления радиоактивных свойств вещества, в концѣ концов дает им первое мѣсто в общей исторіи земной коры.

**44.** Изучение этих процессов поэтому не может стоять в сторонѣ от описательной минералогіи, т. к. земная кора, подлежащая ее изучению, является мѣстом их проявления, и ими образуются или разрушаются тѣ тѣла, которыя служат объектом изучения минералогіи. Едва ли могут быть правильно поняты земные химическіе процессы без вниманія к радиоактивным свойствам той среды, в которой они протекают. Очень возможно, что образование эманаций, окончательное распадение элемента является послѣдней стадіей того самаго природнаго процесса, в конечном, с химической точки зрѣнія, результатѣ котораго получаютъ самородные элементы (§ 52). Уже теперь, под влияніем учения о радиоактивности, возникли совершенно новые вопросы о возрастѣ и предѣлѣ существованія отдѣльных минералов; в этих явлениях находим мы неожиданные новые источники энергіи, ставшіе в научном міровоззрѣніи нашего поколѣнія вмѣстѣ, на одну линію, с старинными космогоническими фантазіями Кант-Лапласовой схемы. В крупных научных вопросах—напр., о парагенезисѣ элементов (урана и свинца, урана и гелія, свинца и серебра и пр.), и в мелких—напр. об окраскѣ минеральных тѣл (аметиста и пр.), перед нами выступают радиоактивные явления, как новые источники, могущіе объяснить изучаемыя черты природных тѣл. Несомнѣнно, с каждым годом значеніе этих явлений будет все больше для нас выясняться, ибо оно тѣсно и неразрывно связано со всей химической исторіей земной коры, служит ей характерным проявленіем.

1) О радиоактивности, как общем свойствѣ вещества ср. N. R. Campbell. Jahrbuch d. Radioaktivität u. Elektronik. II. L. 1906. p. 434 сл. I. Stark. Die Dissociation u. Umwandlung chemischer Atome. Br. 1903. p. 25. Аналогичныя идеи, во многом философскаго характера, давно (1897) высказывал Лебон (G. Lebon. L'évolution de la matière. P. 1905). Критику Лебона см. у Кампбелля I. с.р. 459. Ср. еще P. De Heen, La matière, sa naissance, sa vie, sa fin. Brux. 1905. P. Lenard. Ueb. Kathodenstrahlen. L. 1906. p. 29. J. J. Thomson. Proceedings of the Cambridge Philos. Society. XII. C. 1904. p. 391 и пр.

Поскольку радиоактивныя явленія связаны со свойствами тѣх или иных природных тѣл, мы будем имѣть случай встрѣтиться с ними при описаніи этих тѣл. Нам придется коснуться их и в тѣх случаях, когда они приводят к созданію химическаго элемента, напр. в земной исторіи гелія.

Но есть одна область этих явленій, о которой необходимо сказать нѣсколько слов, прежде чѣм перейти к изученію простѣйших природных химических тѣл—самородных элементов. Радиоактивныя „тѣла“, эманации, лучи  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  и т. п. постоянно образуются в радиоактивной средѣ, мы видим их проявленіе всюду на земной поверхности. Всѣ ли они являются различными формами энергіи? Или „тѣла“ и эманации представляют из себя быстро исчезающіе химическіе элементы? М. б. один элемент—эманій? Или многія из них относятся к переходным созданіям между энергіей и матеріей?

Все это вопросы, которые не могут быть в настоящее время выяснены вполне точно и опредѣленно. Мы можем лишь доказать существованіе этих явленій и вызываемых ими созданій в той самой области земной коры, в которой идут земные химическіе процессы и образуются минералы. Мы пока знаем только, что эманации и другія выдѣленія радиоактивных веществ находятся в тѣсной генетической связи с этими явленіями.

При современном состояніи знанія мы не можем отдѣлять эти своеобразныя проявленія матеріальной среды в отдѣльную группу; мы разсмотрим отвѣчающія им созданія в главах о радіи, геліи, минералах урана. Может быть, дальнѣйшее изученіе выяснит с несомнѣнностію существованіе одного или нѣскольких природных тѣл, которыя по своим свойствам и характеру не могут быть отнесены к химическим элементам, по составу проще их; может быть, выяснятся новыя свойства эманаций, которыя заставят нас рѣзко отдѣлить их от относительно прочных и устойчивых химических элементов. Тогда придется в классификацію минералов (§ 5) ввести еще одну новую группу для этих болѣе простых, чѣм элементы, химических тѣл. Ибо, несомнѣнно, образуясь во время химических реакцій земной коры и не являясь формой энергіи, эти тѣла должны разсматриваться, как минералы, поскольку они образуются и существуют в земной корѣ.

**45. Земная кора.** Область, подлежащая нашему разсмотрѣнію, в которой происходят химическія реакціи, т. наз. *земная кора*, отнюдь не совпадает с земным шаром. Эта область очень небольшая и довольно опредѣленная. Только по отношенію к ней мы можем говорить о минералогіи земли—только в ней образуются и измѣняются минералы.

Внутренность земли нам совершенно неизвѣстна. Подавляющее большинство явленій, которыя могут подлежать научному изученію, захватывает очень небольшой ея слой. Так температура земных глубин измѣрена едва ли до глубины  $1\frac{1}{2}$ —2 км.<sup>1)</sup>, и только на эту глубину проникает непосредственно изслѣдователь. Вулканическіе процессы происходят из очагов, находящихся на глубинѣ  $1\frac{1}{2}$ —60 км., при чем вѣроятнѣе цифры болѣе низкія<sup>2)</sup>. Область, связанная с землетрясеніями, едва ли превышает 30 км., в крайнемъ предѣлѣ 60 км.<sup>3)</sup>. Массивныя породы, доступныя нашему изученію, едва ли могут превышать глубину слоя в 50 км. и вся область земной коры, доступная явленіям складчатости, т. е. связанная с образованіем горных цѣпей, не превышает 70 км., а повидимому лежит гораздо болѣе близко к земной поверхности<sup>4)</sup>.

Во всѣх этих случаях максимальные предѣлы являются весьма сомнительными. Едва ли есть хотя бы одно природное явленіе, доступное наблюденію, в котором бы сказывались свойства земнаго шара за предѣлами 100 килом. от его поверхности. Другими словами, мы имѣем непосредственное общеніе в крайнем предѣлѣ с 0.015 земнаго радіуса, а все, что дѣлается в болѣе глубоких слоях, для нас как бы не существует. Лишь общая масса земнаго шара, его удѣльный вѣс, да нѣкоторыя землетрясенія, имѣющія характер дрожаній земли, как цѣлаго, м. б. нѣкоторыя астрономическія явленія дают нам отдаленные и совсѣм нам непонятные отзвуки о глубоких частях нашей планеты<sup>5)</sup>.

В общем предѣл в 100 кил., и даже 50 кил., для земной коры

1) См. сводку у S. Günther, Geophysik. 2 Aufl. L. 1898. E. Duncker. Ueb. die Wärme im Innern d. Erde. St. 1896. A. de Lapparent. Traité de géologie. 5 ed. P. 1906. p. 497 сл. Л. Ячевскій. О термич. режимѣ земной поверхности. Спб. 1905. стр. 19 сл.

2) G. De Lorenzo. Atti d. R. Accademia d. Scienze fis. e mathem. (2). XI. № 7. Nap. 1902. О глубинѣ см. С. Doelter. Petrogenesis. L. 1906. p. 6. Цифры болѣе высокія у A. de Lapparent. I. с. p. 530 сл. (50—60 килом. и больше). G. Mercalli. I vulcani attivi d. terra. Mil. 1907. p. 392 — не глубже 40 км.

3) И. Мушкетовъ. Физич. Геологія. 2 изд. I. Спб. 1899. стр. 590. Из главных сисмов за послѣдніе 150 лѣт только 9 имѣли причину, лежащую глубже 29 километров. См. A. de Lapparent. Tr. de géol. 5 éd. P. 1906. p. 558. Характер распространенія землетрясеній заставляет призывать максимальную глубину ок. 50 км. (30 миль) для области, состоящей из матеріала, аналогичнаго по своимъ физическимъ свойствамъ с горными породами земной поверхности. См. J. Milne. Proceed. of Royal Society. LXXVII. L. 1906. p. 369.

4) И. Мушкетовъ. Физич. геологія. I. Спб. 1899. 404. Это ясно уже из малой глубины центров землетрясеній, в том числѣ и тектоническихъ.

5) Обзор современнаго состоянія нашихъ знаній см. у Н. Thiene. Temperatur u. Zustand d. Erdinnern. Jena 1907.

является невѣроятно большим, если мы станем изучать химическіе процессы земли. В этом случаѣ мы должны будем еще болѣе ограничить область нашего вѣдѣнія. То, что доступно нашему непосредственному изученію в минералогіи, в крайнем случаѣ может охватывать земную поверхность до глубины 16—20 кил.<sup>1)</sup> В этой области земной коры мы до извѣстной степени можем изучить химическіе продукты, имѣть из нея образчики, выявить ея строеніе. Она охватывает в общем около 0.0025 — 0.0032 земного радіуса. Только для этой ничтожной пленки можно говорить о химических процессах и химических явленіях земли. Вся остальная часть земли скрыта для нас в этом отношеніи в глубоком мракѣ невѣдѣнія.

**46.** В этой тонкой корѣ можно отмѣтить ряд отдѣльных горизонтов с точки зрѣнія химических реакцій земли. Эти горизонты, охватывая всю земную кору, составляют как бы ряд оболочек — ряд областей, находящихся в особых состояніях температуры, давления, состава, физической фазы вещества. Каждая из этих термодинамических оболочек характеризуется совершенно опредѣленными минералами, в ней образующимися, и представляет совершенно особую область химических процессов. Минералы, устойчивы в одной области, неустойчивы в другой, и одни и тѣ же химическіе элементы, дающіе в одной области одни тѣла, дают в другой совершенно иныя соединенія. Простой переход минерала из одной области в другую вызывает в нем измѣненія и перегруппировку, отвѣчающія новым условіям. Поэтому эти области-оболочки играют огромную роль в химіи земной коры.

Переход минерала из одной оболочки в другую совершается постоянно и неуклонно в теченіи исторіи земли. Передвиженія земной коры, связанныя с горообразованием, достигают 10—15 кил.; осадочныя породы мѣстами дают слои мощностію до 5 кил. Наконец денудация понижает уровень слоев до 5 и болѣе километров<sup>2)</sup>. Очевидно, в этих предѣлах происходят передвиженія минералов, не говоря уже о магматических выдѣленіях.

Самая наружная оболочка лежит выше земной поверхности. Это газовая оболочка—*атмосфера*. Очень вѣроятно, в тонко разрѣженном видѣ газы, слѣдующіе за суточным вращеніем земли, незамѣтно

1) Ср. F. Clarke. Bulletin of U. S. Geolog. Survey. № 78. W. 1891. p. 34. Клерк принимает 10 миль сплошь для литосферы, не обращая вниманія на гидросферу.

2) Об этом J. Vogt. Problems in ore deposits. Wash. 1901. p. 35.

переходят в разрѣженную среду небснаго пространства<sup>1)</sup>. Но, не говоря уже об этих столь чуждых нашей обстановкѣ пространствах, нашему точному изслѣдованію доступна небольшая часть атмосферы. Она не превышает 30 кил., между тѣм как высота газовой оболочки земли достигает 200, м. б. 300 и больше километров<sup>2)</sup>. Вещества высоких слоев атмосферы, возможно, совершенно выходят из общаго объѣма земли и, мы должны различить для земли не одну, а двѣ газовыя оболочки, химически и физически совершенно разныя. В этих холодных и разрѣженных пространствах О и N м. б. будут сгущены в жидкость.

Но уже в первых 10 километрах сосредоточена почти вся масса вещества, входящаго в атмосферу. По массѣ верхнія ея слои ничтожны. В общем в атмосферѣ сосредоточено 0.000012% по вѣсу всего вещества земли, но в ближайших 10 километрах сосредоточено 0.02% вещества земной коры<sup>3)</sup>.

47. Ниже лежат твердыя и жидкія вещества. Мы должны прежде всего выдѣлить область океанов—*гидросферу*, охватывающую около 71.7—70.8% поверхности земли, т. е. представляющую не сплошную оболочку земнаго шара<sup>4)</sup>. Мощность ея равна 3.68 км.<sup>5)</sup>, и она составляет около 5.36% всей массы земной коры.

В тѣсной связи с гидросферой лежит поверхность суши, пропитанная *водой* и находящаяся в тѣсной химической связи с атмосферой.

Называя всю твердую земную кору— за исключеніем атмосферы и гидросферы— *литосферой*, мы должны различать в литосферѣ верх-

1) Ср. обзор этого вопроса у M. Smoluchowski. Physikalische Zeitschrift. II. L. 1901. p. 307 сл.

2) Наибольшая высота, достигнутая на воздушных шарах 10.8 км. (Берсон и Зюринг 1901). Шары с регистрирующими аппаратами достигают 15 км. (Гермит и Безансон); шары с водородом поднимаются до 25 км., змѣи до 6.4 км. (обсерваторія в Линденбергѣ 1905). См. R. Assmann. Internat. Wochenschrift f. Wissenschaft. I. B. 1907. 557 сл. Загадочныя серебристыя облака поднимаются еще выше; для них даются высоты до 150 км. см. C. Kassner. Meteorolog. Zeitschr. XII. W. 1895. p. 379 сл. О высотѣ атмосферы см. А. Клоссовскій. Метеорологія. I. Од. 1908. стр. 114 сл.

3) Ср. F. Clarke. Bull. U. S. Geol. Survey. W. 1891. № 78. p. 35. J. Vogt. Zeitschr. f. prakt. Geologie. B. 1898. p. 13. Они дают для атмосферы 0.03%, в зависимости от принимаемых ими в основу исчисленій размѣров гидросферы, литосферы и ея удѣльнаго вѣса. Послѣдній принят ими слишком высокій (2.5—2.7, считая и гидросферу).

4) 71.7 по Вагнеру (H. Wagner. Beitr. z. Geophys. II. St. 1895. p. 667 сл. Его же. Petermanns Mittheil. Gotha. 1904 p. 56). По мнѣнію Крюммеля— 70.8% (O. Krümmel. Handb. d. Oceanographie. I. St. 1907. p. 8).

5) По Вагнеру (1895)— 3657 м., по Крюммелю (1907)— 3680 м.

ный поверхностный слой, в котором идут химическія реакціи, тѣсно связанная с присутствіем свободного *кислорода*, частью раствореннаго в водѣ. Эта область подвержена в тоже самое время и разнообразным реакціям, связанным с циркуляціей воды. Огромное значеніе *кислородной поверхности*, т. е. границы свободного кислорода мы увидим ниже. *Эта поверхностная часть земной коры* идет на глубину 0.5—4 килом.<sup>1)</sup>

В литосферѣ необходимо отличить еще вторую *промежуточную оболочку*, тѣсно связанную с циркуляціей вод<sup>2)</sup>. Давленіе земных слоев придает твердому веществу литосферы особыя свойства и при достаточной его величинѣ твердое вещество является пластичным, во многом схожим с жидким. На достаточной глубинѣ, в земной корѣ, благодаря давленію нѣтъ мѣста свободным пространствам. В твердом тѣлѣ прекращается циркуляція вод (растворов) и газов; всякое пустое пространство стремится заполниться; оно становится текучим. Здѣсь перестают происходить реакціи растворенія (не выпадают жильные минералы). Верхняя граница такого состоянія вещества находится на глубинѣ 5—6 километров<sup>3)</sup>. Температура здѣсь достигаетъ большой величины; на глубинѣ 6 км., вѣроятно, больше 100° С.

Наконец, ниже начинаются *глубинные слои литосферы*, рѣзко отличающіеся по своему химическому характеру,—м. б., болѣе однородные по составу<sup>4)</sup>; в них химическія реакціи идут под огромными

1) Эта верхняя оболочка болѣе или менѣе совпадает с дѣленіями земной коры, дѣлаемыми, исходя из других соображеній. Так ея нижняя граница почти совпадает с т. наз. гидростатической поверхностью. О ней см. O. Keller. *Ann. d. Mines.* (9). XII. P. 1897 p. 32 сл. L. De Launay. *ib.* XII. 1897. p. 148 сл. По терминологіи Ван-Гизе (C. R. Van Hise. *A treatise on metamorphism.* W. 1904. p. 43, 163, 529 и т. д.) поверхностная часть литосферы совпадает с полосой вывѣтриванія (belt of weathering). Эта полоса по его мнѣнію (l. c. p. 1023) колеблется от 0 до 300 м., обычно меньше 100 м., иногда доходит до 1900 м.

2) Промежуточный слой литосферы совпадает с полосой цементанціи (belt of cementation) Ван Гизе. См. C. R. Van Hise. *A treatise on metamorphism.* W. 1904. p. 43, 565 и др. Глубина этой полосы идет для твердых пород до 10—12 км., повидимому однако меньше (l. c. p. 160, 190 и др.). Переходы между полосой цементанціи и слѣдующей глубинной частью литосферы постепенны (l. c. p. 167, 768 и др.). Теоретическая величина до 10—12 км. выведена Ван Гизе путем экстраполяціи, из данных очень произвольных.

3) Однако, вода проникает в породы гораздо менѣе глубоко—едва ли больше 0.6 км. (resp. 4.2 км.) см. J. Kemp. *Transactions of American Institute of Min. Engin.* XXXI. W. 1902. p. 187. Ниже могут собираться лишь ея пары, благодаря высокой температурѣ глубоких слоев.

4) См. ниже — вода, магма, силикаты.

давлениями — больше 1500 атмосфер<sup>1)</sup> и вѣроятно при высокой температурѣ.

Т. о., не касаясь отдѣльных частныхъ, в доступной нашему изученію области земной коры, мы имѣем слѣдующія оболочки, характеризующіяся опредѣленными химическими реакціями, опредѣленным химическим составом и опредѣленными минералами:

1. Атмосфера . . . . . 30 km.
2. Гидросфера . . . . . 3.5 km.  
(71,7% земной поверхности).
3. Поверхностный слой литосферы . . . . 0.5—4 km.<sup>2)</sup>.
4. Промежуточный слой литосферы . . . . 4.5—10 km.<sup>3)</sup>.
5. Глубинный слой литосферы, до глубины 16—20 km.<sup>4)</sup>.

Несомнѣнно, можно было бы найти другіе признаки для дѣленія литосферы<sup>5)</sup>, но в данном случаѣ я останавливаюсь только на таких, которые помогут нам разобраться в химических реакціях минералов. Только путем детального изслѣдованія отдѣльных минералов выяснятся частности свойств химіи земной коры и могут быть точно опредѣлены земныя термодинамическія оболочки.

**48. Химическій состав земной коры.** Другим основным элементом вѣхъ химических реакцій земли, опредѣляющим состав и свойства природных соединений, является валовой состав той среды, в которой происходят химическія реакціи. Этот состав для каждой оболочки земли различен, но для литосферы мы до сих пор не имѣем возможности точно химически различать отдѣльные ея слои и можем дать лишь ея общій валовой состав.

Результаты наших современных знаній сосредоточены в слѣдующей таблицѣ<sup>6)</sup>:

1) На глубину одного километра давленіе в среднем повышается почти на 275 атмосфер, так что на глубинѣ 20 km. оно равно 5500 атмосфер.

2) 4 km.—под гидросферой; 0.5 вѣх гидросферы.

3) 10 km. — под гидросферой.

4) Эта глубинная часть литосферы совпадает с анаморфической частью литосферы Ван Гизе (С. R. Van Hise. I. с. 1904. p. 43, 766 и др.). Эта анаморфическая зона начинается на глубинѣ 10—12 km.

5) Напр. дѣленіе Бекке (F. Becke. Comptes Rendu de la IX Session d. Congrès Géolog. Intern. II. Vienne 1904. p. 562 и Denkschriften d. Wiener Academie. LXXV. Оттиск 1903) для кристаллических сланцев. Факты далеко не отвѣчают этому дѣленію. См. замѣчанія E. Weinschenk. Allgemeine Gesteinslehre. I. 2. Aufl. Fr. 1906. p. 177. K. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906. p. 207.

6) В эту таблицу внесены и атомные вѣса элементов, как они установлены международною химическою комиссіей на 1907 год. Для радія принято болѣе

		Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры.	Порядок по распр.
1. Азот . . . . .	N	14.01	?	0.37	75.7	0.04	IV
2. Алюминій ..	Al	27.1	8.0	—	—	7.45	II
3. Аргон . . . . .	A	39.9	?	?	1.3	0.0004	VI
4. Барій . . . . .	Ba	137.4	0.04	—	—	0.04	IV
5. Бериллій ..	Be	9.1	—	—	—	0.00x	V
6. Бор . . . . .	B	11.0	—	—	—	0.01	IV
7. Бром . . . . .	Br	79.96	0.000x	0.015	—	0.01	IV
8. Ванадій . . .	V	51.2	0.01	—	—	0.01	IV
9. Висмут . . .	Bi	208.0	—	—	—	—	VIII
10. Водород ..	H	1.008	0.2	10.67	?	1.0	II
11. Вольфрам ..	W	184.0	—	—	—	0.000x	VI
12. Гадолиний .	Gd	156	—	—	—	—	X
13. Галлій . . . .	Ga	70	—	—	—	—	IX
14. Гелій . . . . .	He	4.0	?	—	?	—	IX
15. Германій ..	Ge	72.5	—	—	—	—	X
16. Желѣзо. . .	Fe	55.9	4.5	—	—	4.2	II
17. Золото . . .	Au	197.2	?	0.000001	—	—	VIII
18. Индій . . . .	In	115	—	—	—	—	IX
19. Иридій . . .	Ir	193.0	—	—	—	—	X
20. Иттербій ..	Yb	173.0	—	—	—	—	X
21. Иттрий . . .	Y	89.0	—	—	—	0.001	V

новое число Кюри (M. Curie. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXLV. P. 1907. p. 425). В основу таблицы чисел распространенности элементов в земной корѣ положены работы Клерка и Фохта — см. F. Clarke. Bulletin of Philosophical Society of Washington. II. W. 1889. F. W. Clarke. Bulletin of United States Geological Survey № 78. 1891, p. 34, № 148. 1897, p. 13, № 168. 1900, p. 15, № 228. 1904. p. 19; J. H. L. Vogt. Zeitschrift für praktische Geologie. B. 1898. pp. 225. 314. 377. 413. 1899. pp. 10. 274. 1906. p. 223 сл. C. Ochsenius. Zeitschr. prakt. Geol. B. 1898. p. 154. В. Вернадскій. Лекціи опис. минерал. I. M. 1899. стр. 45. Я. Самойловъ. Естественн. и географія. M. 1899. A. Harker. Geologic. Magaz. (4). VI. L. 1899. 220. H. S. Washington. Chemical analyses of igneous rocks. W. 1903. p. 106 сл. Van Hise. A treatise on metamorphism. W. 1904. p. 192 сл. pass. F. P. Mennell. Geolog. Magaz. (5). I. L. 1904. p. 263. L. De Launay. La Science Géologique. P. 1905. p. 653 сл. I. Kemp. Economic geology. I. Ch. 1906. p. 207 сл. W. J. Mead. The Journal of Geology. XV. Ch. 1907. p. 238. Цифры, мною приводимыя, измѣнены, согласно представляющемуся мнѣ современному состоянію знаній в этой области. Точность многих цифр весьма сомнительна, но порядок и приблизительныя количественныя взаимныя соотношенія между элементами едва ли сильно измѣнятся. Большія сомнѣнія возбуждают числа для N, Si и Zr. Об этом при отвѣчающих им минералах.

	Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры,	Порядок по распр.
22. Иод. . . . . J	126.97	0.0000x	0.0015	?	0.0001	VI
23. Кадмій . . . Cd	112.4	—	—	—	—	VIII
24. Калий . . . K	39.15	2.5	0.04	—	2.35	II
25. Кальцій . . Ca	40.1	3.5	0.05	—	3.25	II
26. Кислород . . O	16.000	47.2	85.8	23.0	49.7	I
27. Кобальт . . Co	59.0	0.001	—	—	0.001	V
28. Кремній . . Si	28.4	28.0	?	—	26.0	I
29. Криптон . . Kr	81.8	—	—	—	—	X
30. Ксенон . . . X	128	—	—	—	—	X
31. Лантан . . . La	138.9	—	—	—	0.0000x	VII
32. Литій . . . Li	7.03	0.01	?	—	0.01	IV
33. Магній . . . Mg	24.36	2.5	0.14	—	2.35	II
34. Марганец . . Mn	55.0	0.09	—	—	0.09	IV
35. Молибден . . Mo	96.0	—	—	—	0.0000x	VII
36. Мышьяк . . As	75.0	—	—	—	0.0000x	VII
37. Мѣдь . . . . Cu	63.6	—	—	—	0.0000x	VII
38. Натрій . . . Na	23.05	2.5	1.14	—	2.4	II
39. Неодимій . . Nd	143.6	—	—	—	0.0000x	VII
40. Неон . . . . Ne	20	—	—	—	—	X
41. Никкель . . Ni	58.7	0.01	—	—	0.01	IV
42. Ниоб . . . . Nb	94	—	—	—	—	VII?
43. Олово . . . Sn	119.0	0.00x	—	—	0.00x	V
44. Осмій . . . . Os	191.0	—	—	—	—	X
45. Палладій . . Pd	106.5	—	—	—	—	IX
46. Платина . . Pt	194.8	—	—	—	—	IX
47. Празеодимій Pr	140.5	—	—	—	0.00000x	VIII
48. Радій . . . . Ra	226.45	—	—	—	—	X
49. Родій . . . . Rh	103.0	—	—	—	—	X
50. Ртуть . . . . Hg	200.0	—	—	—	—	VIII
51. Рубидій . . . Rb	85.5	?	0.001	—	0.0001	VI
52. Рутеній . . Ru	101.7	—	—	—	—	X
53. Самарій . . Sa	150.3	—	—	—	—	X
54. Свинец . . . Pb	206.3	—	—	—	0.000x	VI
55. Селен . . . . Se	79.6	?	?	—	0.00000x	VIII
56. Серебро . . . Ag	107.93	—	—	—	—	VIII
57. Скандій . . Sc	44.1	—	—	—	—	X

	Атомный вѣс.	% по вѣсу литосферы.	% по вѣсу гидросферы.	% по вѣсу атмосферы.	% по вѣсу земной коры.	Порядок по распр.
58. Стронцій . Sr	87.6	0.01	—	—	0.01	IV
59. Сурьма . . . Sb	120.2	—	—	—	0.0000x	VII
60. Сѣра . . . . . S	32.06	0.1	0.09	—	0.1	III
61. Таллій . . . . . Tl	204.1	—	—	—	0.00000x	VIII
62. Тантал . . . . . Ta	181	—	—	—	0.000x	VI
63. Теллур . . . . . Te	127.6	?	—	—	0.00000x	VIII
64. Тербій . . . . . Tb	159.2	—	—	—	—	X
65. Титан . . . . . Ti	48.1	0.5	—	—	0.5	III
66. Торій . . . . . Th	232.5	—	—	—	0.0001	VI
67. Тулій . . . . . Tu	171	—	—	—	—	X
68. Углерод . . . . . C	12.00	0.5 ?	0.002	0.01	0.4	III
69. Уран . . . . . U	238.5	—	—	—	0.0000x	VII
70. Фосфор . . . . . P	31.0	0.1	?	—	0.1	III
71. Фтор . . . . . F	19.0	0.04	0.00008	—	0.04	IV
72. Хлор . . . . . Cl	35.45	0.07	2.07	?	0.2	III
73. Хром . . . . . Cr	52.1	0.01	—	—	0.01	IV
74. Цезій . . . . . Cs	132.9	—	—	—	—	VIII
75. Церій . . . . . Ce	140.25	0.00x	—	—	0.001	V
76. Цинкъ . . . . . Zn	65.4	—	—	—	0.000x	VI
77. Цирконій . . . . . Zr	90.6	0.03	—	—	0.03	IV
78. Европій . . . . . Eu	152	—	—	—	—	X
79. Эрбій . . . . . Er	166	—	—	—	—	X

**49.** Таблица эта конечно не дает полных и точных цифр. Она рисует лишь самую общую картину. Но уже из нея рѣзко и ясно бросается в глаза чрезвычайно своеобразное распределение химических элементов в земной корѣ<sup>1)</sup>. Это распределение удобно может быть выражено в таблицѣ, в которой элементы разбиты на группы, каждая из которых охватывает элементы, различіе в степени распро-

1) Есть попытки объяснить распределение элементов космогонически, в связи с исторіей земного шара или солнечной системы. См. L. de Launay. La Science géologique. P. 1905. p. 629 сл. Фохт (J. Vogt. Problems of the geology of ore-deposits. W. 1901. p. 5) правильно замѣтил, что 25 элементов съ атомным вѣсом ниже Fe (56) составляют 99.8 (м. б. больше) % по вѣсу земной коры. Тяжелые элементы входят в ее состав в ничтожном количествѣ. Это явленіе служит опорой гипотез, предполагающих, что болѣе тяжелые элементы сосредоточивались при образованіи земли ближе к ее центру.

странности которых не превосходит 10 (кромѣ I и X групп). Этим путем можно разбить элементы на десять групп. Группы эти слѣдующія:

	% по вѣсу.	
I.	10 — 100 . . . . .	O, Si.
II.	1 — 10 . . . . .	Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, H.
III.	0.1 — 1 . . . . .	Ti, C, Cl, S, P.
IV.	0.01 — 0.1 . . . . .	N, Ba, B, V, Li, Mn, Ni, Sr, F, Cr, Zr, Br.
V.	0.001 — 0.01 . . . . .	Be, Y, Sn, Ce, Co.
VI.	0.0001 — 0.001 . . . . .	Ar, J, Rb, Pb, Zn, Th, W, Ta.
VII.	0.00001 — 0.0001 . . . . .	La, Mo, As, Cu, Nd, Nb, Sb, U.
VIII.	0.000001 — 0.00001 . . . . .	Bi, Hg, Se, Ag, Tl, Cs, Cd, Te, Pr, Au.
IX.	0.0000001 — 0.000001 . . . . .	Ga, In, Pt, He, Pd.
X.	Меньше 0.0000001 . . . . .	Gd, Ge, Yb, Ir, Kr, X, Ne, Os, Rh, Ru, Sc, Tb, Tu, Er, Eu, Sa, Ra.

К послѣдней — X — группѣ должны быть отнесены и тѣ химическіе элементы, атомный вѣс которых не опредѣлен с точностью, дозволяющею помѣстить их в официальную таблицу, но существованіе которых весьма вѣроятно, как, напр., гольмій<sup>1)</sup>, актиній, полоній и т. д.<sup>2)</sup>.

**50. Самородные элементы в земной корѣ.** Частію в видѣ изоморфныхъ подмѣсей и твердыхъ растворов или разсѣянными в газовыхъ массахъ (гл. обр. в атмосферѣ), частію в химически чистомъ видѣ, в формѣ отдѣльных выдѣленій или в формѣ растворителя изоморфной смѣси и господствующей части сложныхъ структур, нам извѣстно в земной корѣ по крайней мѣрѣ 41 «самородный» элемент: O, N, H, Ar, He, Fl, Ne, Kr<sup>3)</sup>, Fe, Ni, Co, Mn, Pt, Ir, Rh, Ru, Os, Cu, Ag, Hg, X<sup>3)</sup>,

1) По мнѣнію Фохта (J. Vogt. Zeit. f. prakt. Geol. V. 1898. p. 284) гольмій распространен одинаково с Er, Gd, Sc, Yt.

2) Цифры, стоящія в этой таблицѣ, измѣнены и перевычислены мною по сравненію с данными Клерка и Фохта на основаніи новых или непринятыхъ ими в соображеніе данных, напр., для C, H, N и т. д. Входить в детальное изложеніе этихъ поправокъ здѣсь нѣтъ возможности.

3) О вѣроятной сложной природѣ ксенона и м. б. криптона из нѣсколькихъ газов, повидимому элементов см. R. Schmidt. Berichte d. Deutsch. Physikalisch. Gesellschaft. V. 1906. p. 277 сл. E. C. C. Baly. Philosoph. Trans. CCII. L. 1903. p. 188.

Zn, Sn, Pb, C, S, Se, Te, As, Sb, Bi, Pd, Cl, J, Ra?, Au, Si, Cr?¹), Br²), Na?³), P?⁴). Т. о. из числа 79 болѣе или менѣе точно констатированных химических элементов⁵), для половины из них наблюдалось на земной корѣ, в тѣх или иных случаях, свободное состояніе⁶).

В этом числѣ однако находятся такіе новыя для нас элементы, как *гелий*, *аргон*, *неон*, *криптон* и *ксенон*, для которых вообще не доказана способность давать какія бы то ни было соединенія с другими элементами; здѣсь сосчитаны и такіе, как *іод*, форма соединенія котораго в природѣ точно не извѣстна и который, м. б., б. ч. разбѣян не в свободном состояніи⁷). Оставив эти 6 элементов, а также не-

1) Нахожденіе *хрома* не может считаться доказанным. Его думали—ошибочно—видѣть в нѣкоторых минералах еще в началѣ XIX ст. (см. Mohs, D. Herrn. v. d. Null Mineralog. Kabinet III. 12). Теперь нам извѣстно нахожденіе его в желѣзах метеоритов см. Cohen. Meteoritenkunde. I. St. 1894. p. 55. III. 1905. 25. Уже Ложье (A. Laugier. Mém. du Mus. d'hist. natur. III. P. 1817. p. 342. VI. P. 1820. p. 233 сл.) считал присутствіе Cr за характерный признак метеорнаго желѣза. Его присутствіе в них часто объясняют нахожденіем в желѣзѣ добрелита (см. Cohen I. c. I. 55). Однако никаких данных для этого нѣтъ, кромѣ дѣйствія слабой HCl (при раствореніи в ней метеорнаго желѣза, раствор не содержит хрома) — которое может относиться и к самородному хрому, ибо и металлическій хром не растворим в слабых кислотах. Точно также и определеніе сѣры в желѣзѣ, содержащей Cr противорѣчит присутствію в желѣзѣ добрелита (Cohen. I. c. II. 1903. p. 256). Вѣроятно, поэтому нахожденіе Cr в сплавѣ с желѣзом-никелем. (Ср. Cohen. I. c. III. 1905. 24. O. C. Farrington. Publications of Field Columbian Museum. Geological Series. III. Ch. 1907. p. 107). Весьма возможно, что хром окажется и въ самородном желѣзѣ-никелѣ.

2) Выдѣленіе *брома*, также как *іода* и *хлора*, неизбежно идет при измѣненіи под влияніем свѣта галоидных соединеній серебра (іодаргирита, бромаргирита и т. п.). Как ни невелика эта реакція, она, м. б., дает ключъ к пониманію любопытнаго явленія, что бром—далеко не рѣдкій элемент—минералов (ср. для іода § 51) не дает. Они разлагаются под влияніем свѣта.

3) К *натрію* относится пигмент голубой каменной соли. См. объ этом H. Siedentopf. Physikal. Zeitschr. VI. L. 1905. p. 857. T. Svedberg. Ber. Deutsch. Chemisch. Gesellsch. B. 1905. p. 3619. A. Cotton et H. Mouton. Les Ultra-microscopes. P. 1906. p. 70 сл. Образование иголок и пластинок натрія в каменной соли, повидимому, связано с дѣйствіем Беккерелевских лучей (Siedentopf. I. c. p. 864).

4) Должен выдѣляться при дѣйствіи свѣта на  $H_2$  P.

5) Это число принято в таблицѣ элементов, издаваемой международной химической комиссіей.

6) Если подтвердится существованіе *актинія*, *полонія* и других радиоактивных тѣл, то число это должно быть увеличено, т. к. они также, кажется, находятся в свободном состояніи. Таких тѣл в минералах извѣстно 24 — E. Rutherford. Nature. LXXVI. L. 1907. p. 661.

7) О нахожденіи свободнаго *іода* в растворѣ источника Woodhall Spa в Линкольнѣ см. Wanklyn. Chemical News. LIV. L. 1886, p. 300. Свободный іод выдѣляется и при дѣйствіи свѣта на іодаргирит.

много сомнительные Ra, Cr, P и Na, мы все же имѣем 32 самородных элемента, способных давать разнообразныя соединенія и все же находящихся в земной корѣ в свободном, несвязанном состояніи. Это явленіе не может быть случайностію и рѣзко бросается в глаза всякому изслѣдователю природных химических процессов.

Правда, очень многіе из них встрѣчены на землѣ или очень рѣдко, или в ничтожном количествѣ, или представляют чрезвычайно быстро исчезающіе продукты побочных химических реакцій. Так, свободные Co и Mn извѣстны лишь как небольшія изоморфныя подмѣси къ другим самородным элементам; Si, если наблюдается, то в самых ничтожных размѣрах<sup>1)</sup>, а Fl<sup>2)</sup>, Zn и Se встрѣчаются крайне рѣдко, хотя и являются тогда частію в чистом состояніи. Исключив и эти 6 элементов, останется все-таки 26 химических элемента, которые, встрѣчаясь в земной корѣ в свободном, несвязанном состояніи, играют видную роль в ея химических реакціях, указывают на своеобразный характер химических процессов, мѣстом которых она является.

**51.** Причина такого выдѣленія в земной корѣ свободных химических элементов нам неясна. Она несомнѣнно тѣсно связана не только с особыми условіями, какими обставлены химическія реакціи земной коры, но и вызвана химическими свойствами самих элементов<sup>3)</sup>, а м. б. даже общими свойствами твердаго вещества. Оставив в сто-

1) В общей экономіи природы эти количества, м. б., и не так незначительны. На присутствіе Si в кварцѣ и стеклѣ, окрашивающемся в черный цвѣтъ под влияніем радія, указывал Георгіевскій (Журн. Русск. Физико-Химич. Общ. XXXVI, Спб. 1904. (2), стр. 4). М. б. этим объясняется окраска дымчатых кварцев (Königsberger u. Müller, Centralbl. f. Mineral. St. 1906, p. 73). Эти явленія могут объясняться иначе, см. M. Berthelot, Comptes Rendus de l'Acad. CXLI. P. 1906, p. 477. — Того же происхожденія, очевидно, и столь загадочный «пустынный загар» кремнистых пород.

2) О фторѣ в пустотах нѣкоторых плавленіи см. Löw. Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch. B. 1881, XIV, p. 1145. Его же. Correspondenz-Blatt. d. Mineral. Zool. Verein v. Regensburg. XXXV. R. 1881, p. 49. Becquerel et Moissan. C. R. de l'Acad. Sc. CXI. P. 1890. p. 669. В изумрудѣ см. Lebeau. C. R. de l'Acad. d. Sc. CXXI. P. 1895. p. 603.

3) Есть попытки вывести способность химических элементов встрѣчаться в самородном состояніи из періодичности их свойств. Карнелли (Carnelley. Phil. Mag. XVIII. L. 1884. p. 197, также Ber. Chem. Ges. B. 1884, p. 2289) пытался установить, что элементы четных рядов системы Менделѣева не встрѣчаются (исключая O, N, C и VIII группы!), в самородном состояніи, а элементы нечетных встрѣчаются часто в самородном состояніи. Он думал связать это явленіе с періодичностію свойств элементов по отношенію къ реакціям возставленія. Это обобщеніе едва ли имѣет реальное значеніе, в чем легко убѣдиться, сравнив положеніе в Менделѣевской системѣ 41 элемента, встрѣченнаго в самородном состояніи. Они принадлежат и къ четным и къ нечетным рядам.

ронѣ новые инертные газы, все же и такіе химическіе элементы, как *иридій, осмій, платина, родій, палладій, рутеній*, многочисленныя соединенія которых изготовлены в лабораторіях, почти не дают химических соединеній, при тѣх условіях, какія господствуют в земной корѣ. Для них извѣстно всего три соединенія, одно из которых представляет огромную минералогическую рѣдкость: очень важные для Pt и Pd: сперрилит (формула растворителя— $Pt As_2$ ) и палладит (окись палладія) и крайне рѣдкій—лаурит (Ru, Os)  $S_2$ . Для родія и иридія соединенія сомнительны (ирит), хотя в лабораторіи мы получаем их очень легко. Очевидно, химическія свойства этих элементов не позволяют им давать соединенія при тѣх формах и том характерѣ энергіи, которая господствует в земной корѣ. Для этих элементов свободное состояніе является наиболѣе устойчивым.

Почти то же самое приходится сказать еще об одном элементѣ—*азотъ*, соединенія котораго в лабораторіи исчисляются тысячами. На земной поверхности этот элемент входит в соединенія только при совершенно особых формах энергіи: при тихом электрическом разрядѣ в атмосферѣ—или в связи с жизнедѣятельностью организмов, когда тысячи его соединеній, нерѣдко крайне сложных, входят в состав вещества различных организмов и при его распаденіи до выдѣленія свободного азота проходят ряд промежуточных болѣе или менѣе сложных стадій. Точно также под влияніем нитробактерій азот атмосферы и почв непосредственно соединяется с кислородом, давая соединенія азотистой и азотной кислот. За исключеніем этих реакцій, связанных с совершенно спеціальными формамм энергіи, в общем азот должен считаться на землѣ неспособным давать соединенія, и свободное его состояніе наиболѣе для него устойчиво при земных условіях *на земной поверхности* <sup>1)</sup>. Почти несомнѣнно в болѣе глубоких слоях

1) М. б. аналогичен ему *іод*. Соединенія этого тѣла в природѣ почти не извѣстны (іодкераргирит и изоморфная примѣсь в галоидных соединеніях серебра и ртути, лаутарит, изоморфная подмѣсь в ничтожных количествах в фосфоритах), а между тѣм количество его не так незначительно (§ 48). О распространеніи іода ср. P. Bours et. De l'iodo dans l'organisme. P. 1900. p. 23 сл. У Бурсэ указана литература. Сверх того: J. Vogt. Zeitschr. f. prakt. Geol. B. 1898, p. 324 сл. Jacquot et Willm. Les eaux minér. de la France. P. 1894, p. 45. W. Autenrieth. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. Str 1897. p. 508. Dieseldorf. Zeitschr. f. prakt. Geol. B. 1899, p. 321). Между тѣм организмы улавливают его чрезвычайно легко; водоросли издавна служат для добыванія іодных препаратов. Повидимому, и значительная часть разсѣяннаго іода находится в соединеніях организмов (напр., в атмосферѣ—в водорослях и спорах, об этом см. A. Gautier. C. R. de l'Acad. des Sc. CXXVIII. P. 1899, p. 648) или произошла путем их распаденія (напр. в фосфоритах, гуано, селитряных залежах). В организмах іод чрезвычайно распространен. См. P. Bours et. De l'iodo dans l'organisme. P. 1900. p. 47 сл. Юстус

земной коры характер азота сильно мѣняется — он переходит в какія-то соединенія ближе нам неизвѣстныя, кажется, тѣсно связанныя с азотистыми металлами, с аммиачными соединеніями, с производными углеводов.

**52. Самородные элементы в поверхностной литосферѣ.** То-же самое наблюдается и для многих других элементов: на земной поверхности их соединенія *распадаются*. Так, напр., золото *на земной поверхности* в концѣ концов собирается главным образом в самородном состояніи, но в болѣе глубоких слоях литосферы оно несомнѣнно способно легко входить в соединенія. Теллуристые минералы золота являются даже весьма устойчивыми<sup>1)</sup>. Аналогичныя явленія извѣстны для многих химических элементов; мы встрѣчаем их в свободном состояніи исключительно на земной поверхности, тогда как на глубинах (напр. в глубоких частях жил, неизмѣненных атмосферными вліяніями, в плутонических породах и т. п.) они в самородном состояніи не наблюдаются. Таковы: *мѣдь, серебро, ртуть, цинк, свинец, сыра, селен, теллур, мышьяк, сурьма, висмут* и др. Другіе образуются легко в свободном состояніи во время химических реакцій, идущих на земной поверхности. Это относится ко всеѣм элементам § 50, кромѣ родія, иридія, осмія и рутенія.

Очевидно, должна быть какая-нибудь причина, которая вызывает такое своеобразіе химических реакцій *на земной поверхности*. Причина эта точно не извѣстна. Нерѣдко говорят о восстановительных процессах, сводят ее на вліяніе веществ, легко отнимающих *кислород* от природных соединеній. Однако, легко убѣдиться, что это может быть справедливо только в отдѣльных частных случаях, напр., для нѣкоторых форм самороднаго *железа* (не содержащаго никкель — см. ниже), изрѣдка *мѣди* (цементная мѣдь). В других элементы выдѣляются не из кислородных, а из сѣрнистых соединеній или, раз выдѣлившись, оказываются неустойчивыми и медленно переходят в устойчивыя кислородныя соединенія. Другими словами, эти элементы хотя и образуются на земной поверхности вовсе не являются на ней устойчивой формой матеріи, а постепенно переходят в другую, ей отвѣ-

---

указал на находженіе іода в ядрѣ всякой клѣтки и позже смог количественно опредѣлить его в самых различных органах животнаго организма, гдѣ он колеблется от слѣдов до 9.7 mg. на 100 gr. вещества. См. J. Justus. Virchow's Archiv. CLXXII. В. 1902, р. 501 сл. CLXXVI. В. 1904, р. 1 сл. О іодѣ см. В. Вернадскій. Лекціи опис. минерал. I. М. 1899. стр. 48—49. Все эти факты указывают, что іод на землѣ дает соединенія при совершенно особых условіях (благодаря энергіи организмов).

1) См. ниже в главѣ о золотѣ и о соединеніях теллура.

чающую. Причина их выдѣленія, слѣдовательно, лежит в другого рода обстоятельствах, а не в устойчивости данных тѣл при условіях земной поверхности.

Отчасти причина их выдѣленія лежит в свойствах исходных, первичных соединений этих элементов. Из изученія их исторіи рѣзко бросается в глаза, что их образованіе является промежуточной стадіей при переходѣ соединений, соответствующих глубинным слоям литосферы, в соединенія поверхностныя. В огромном большинствѣ случаев эти *самородные элементы образуются при переходѣ их простых и сложных сѣрнистых соединений (сульфосолей) в кислородныя*. Для одних из них, — напр., для серебра, мѣди, ртути, мышьяка, сурьмы, висмута — такая промежуточная стадія довольно устойчива и наблюдается почти что всегда, для других — как свинца или цинка — она крайне рѣдка и сохраняется только в совершенно исключительных случаях, быстро переходит в кислородныя соединенія. Таким образом выдѣленіе этих самородных элементов связано с химическим строеніем их сѣрнистых соединеній.

**53.** Но может быть, есть еще одна причина медленнаго сосредоточиванія самородных элементов на земной поверхности. Она заключается в характерѣ той энергіи, на счет которой идет образованіе минералов земной коры. Повидимому, эта энергія так или иначе исходит исключительно из солнца<sup>1)</sup>. Всѣ реакціи, ею вызываемыя, идут на землѣ чрезвычайно медленно, при чем образуются крайне устойчивыя тѣла, связанныя с наименьшей им свойственной *свободной энергіей*; в теченіи вѣков достигается устойчивое равновѣсіе.

Очевидно, при распаденіи какого-нибудь сложнаго химическаго соединенія на нѣсколько болѣе простых, свободная энергія системы, ими образуемой, уменьшается. В концѣ концов, в предѣлѣ, при установленіи равновѣсія, свободная энергія должна быть равна нулю (для химических реакцій); это достигается распаденіем даннаго тѣла на свободные элементы. Слѣдовательно, если на земной поверхности существуют условія, которыя вызывают полное использование свободной энергіи, и устанавливается равновѣсіе сложных химических систем, ей свойственных, то в земной корѣ должны преобладать химическіе процессы, связанныя с полным разложеніем природных химических соединеній до их элементов.

---

1) Если не принимать во вниманіе радиоактивную энергію, генезис которой нам неизвѣстен.

Насколько мы можем судить, условія такого рода на землѣ существуютъ; они создаются *жизнедѣятельностью организмов*, которые на землѣ являются самостоятельными и интенсивными центрами химическихъ реакцій. Тѣ в высшей степени сложныя явленія, какія идутъ внутри организмов, поддерживаются с одной стороны энергіей солнца, а с другой — той химической энергіей, которая скопляется в минералахъ. Несомнѣнно, первой стадіей в этомъ процессѣ является жизнедѣятельность растительныхъ организмов, тогда какъ животныя организмы в значительной мѣрѣ получаютъ энергію изъ организмовъ растительныхъ.

Органическій міръ, какъ цѣлое, является тѣмъ своеобразнымъ факторомъ, который разрушаетъ минеральныя тѣла земли и используетъ ихъ энергію до конца, разлагая ихъ на конечныя „самородныя“ элементы. В исторіи С, N, O, H, S это проявляется, какъ увидимъ, чрезвычайно ярко и рельефно, но то же самое наблюдается и в природной химіи такихъ тяжелыхъ элементовъ, какъ Cu, Ag, Au, As, Sb и т. д., хотя участіе в ней организмовъ видно не сразу. Оно сказывается в вліяніи на ихъ генезисъ „продуктовъ распада“ организмовъ, различныхъ природныхъ органическихъ веществъ, этимъ путемъ образовавшихся, оно видно в характерѣ циркулирующихъ вод<sup>1)</sup> и т. д. Вопросъ не совсемъ ясенъ, но все же, несомнѣнно, что химическая исторія минераловъ была бы для этихъ элементовъ совершенно иная, если бы в образованіи ихъ промежуточныхъ продуктовъ не участвовали организмы. Роль организмовъ далеко не безразлична, какъ увидимъ, и в огромной группѣ соединений Si или Al — в природныхъ алюмосиликатахъ<sup>2)</sup>.

**54.** Какъ на примѣрѣ этихъ реакцій можно остановиться на исторіи самородныхъ *углерода* и *мнди*.

На земной поверхности такъ или иначе всѣ соединенія углерода путемъ химическихъ измѣненій приходятъ к тремъ типамъ: 1) к CO<sub>2</sub>

1) О тѣсной связи состава поверхностныхъ водъ с біохимическими процессами см. O. Aschan. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XV. В. 1907. р. 56 сл. Самая чистая вода содержитъ уже химическія органическія вещества — слѣды жизнедѣятельности микроорганизмовъ.

2) Тѣсная связь организмовъ с кремнеглиноземистымъ тѣломъ земной коры окажется еще болѣе значительной, чѣмъ это мы обычно принимаемъ, если подтвердятся результаты выводовъ плазмогенезиса о роли кремнезема в протоплазмѣ. Очень вѣроятно, что эта роль далеко не безразлична, и что протоплазма состоитъ изъ пропитаннаго разными веществами кремнеземистаго полигеля — см. G. Renaudet. La revue des idées. P. 1907. № 38. р. 133. (тутъ приведена литература). A. Herrera. Notions génér. de biologie et plasmogénie, tr. par Renaudet. В. 1906. р. 49.

(или ея солям), 2) к углеводородам (гл. обр. предѣльнаго или циклических рядов), и 3) к самородному углероду — в концѣ концов к графиту. Все это очень простыя и устойчивыя тѣла. В теченіе длинных вѣков геологической исторіи так или иначе все они проходят через организмы, а все продукты разложенія организмов в концѣ концов дают самородный углерод — *графит*. Роль организмов в исторіи соединеній углерода совершенно ясна и отчасти связана с тѣм, что углерод является одной из главнѣйших составных частей организмов.

Не менѣе, однако, она ясна для *мѣди*. На земной поверхности все мѣдныя соединенія в концѣ концов переходят в кислородныя соли мѣди — углекислыя (малахит и азурит), кремнекислыя (хризоколла) и т. д. Эти реакціи являются реакціями вторичными под влияніем  $H_2O$ ,  $O$  и  $CO_2$  атмосферы. Но на земной поверхности раньше выпаденія кислородных мѣдных минералов образуется самородная мѣдь. Она выдѣляется при измѣненіи первичных соединеній мѣди, т. е. тѣх тѣл, которыя выпадают или из магм или из глубинных частей жил и аналогичных им мѣсторожденій. Такими первичными тѣлами являются гл. обр. соли одноатомной мѣди сульфожелѣзных, сульфосурьмянистых, сульфомышьяковистых, сульфоловянных кислот, рѣже  $Cu_2S$ , сплав мѣди с золотом (мѣдистое золото), мѣдныя производныя  $H_3As$ , иногда самородная мѣдь. Эти соединенія на земной поверхности разлагаются под влияніем циркулирующих поверхностных вод, всегда заключающих в себѣ растворимые продукты жизнедѣятельности организмов, т. е. несущих энергію организмов. Самородная мѣдь выдѣляется, гл. обр., на границѣ сопрیکосновенія спускающихся вод с водами, приносящими металлическіе растворы; химическій же характер спускающихся вод обусловлен біохимическими процессами земной поверхности. Точно так же выпадает самородная мѣдь при сопрیکосновеніи растворов мѣдных солей с соединеніями желѣза, всегда на земной поверхности тѣснѣйшим образом связанными с органической жизнью. Наконец, часть ея непосредственно проходит через организмы.

То же самое мы наблюдаем и для других самородных элементов, и не будет смѣлым утвержденіе, что *выдѣленіе значительнаго числа самородных элементов на земной поверхности обусловлено тѣм особым ея свойством, какое сказывается в развитіи на ней живого вещества.*

**55.** Помимо организмов на поверхности земли есть еще другія явленія, которыя способствуют выдѣленію свободных элементов. Большая часть этих процессов для нас неясна; но уже теперь мы можем отмѣтить по крайней мѣрѣ двѣ категоріи явленій: 1) дѣйствіе

лучистой энергии, главным образом свѣта и 2) измѣненія, связанныя с медленным испареніем твердаго тѣла.

Явленія эти крайне мало изучены, и мы не можем достаточно ясно представить себѣ их значеніе в общей химіи земной коры. Они граничат с той — все еще загадочной — областью явленій, которую мы называем радиоактивностью (§ 43).

Свѣтъ, который является могучим агентом синтеза в хлорофиллоносных организмах (однако и здѣсь с выдѣленіем свободного кислорода), в очень многих случаях, в земных реакціях, вызывает реакціи *распаденія*. К сожалѣнію, область природных реакціи с этой точки зрѣнія совершенно не изучена, но едва ли можно на этом основаніи оставлять их без разсмотрѣнія<sup>1)</sup>. Наоборот, дѣйствіе свѣта должно быть огромное. Минералы земных нѣдр, образованные в темнотѣ, подвергаются химическим измѣненіям, нерѣдко очень энергичным, когда они попадают на свѣтъ, на земную поверхность. Незначительныя измѣненія пріобрѣтают первостепенное значеніе в ходѣ вѣков, которыми исчисляются земныя реакціи.

В цѣлом рядѣ таких реакціи образуются самородные элементы. Свѣтъ в верхних частях жил играет крупную роль в выдѣленіи Ag, Cu, м. б. Au. Он выдѣляет из галоидных соединений іод, бром и хлор. Сѣрнистый газ (SO<sub>2</sub>), под влияніем свѣта распадается—он дает SO<sub>3</sub> и *спру*<sup>2)</sup>, H<sub>2</sub>S распадается гл. обр. под влияніем красного цвѣта<sup>3)</sup> (выдѣленіе *спры*) и т. д. Реакціи такого рода очень разнообразны, они охватывают весь земной шар и нерѣдко связаны с разрушеніем химических соединений вплоть до их элементов<sup>4)</sup>.

Аналогично свѣту дѣйствуют т. наз. «*тихіе разряды*» в атмосферѣ. Их дѣйствіе отчасти, а может быть и цѣликом, фотохими-

1) См. сводку этих реакціи у J. M. Eder. Photochemie. 3 Aufl. Halle 1906. Легко убѣдиться, сколько таких реакціи должно постоянно идти в природѣ.

2) M. Morren. Annales de chimie et de physique (4). XXI. P. 1870. p. 334.

3) См. J. M. Eder. Photochemie. Halle 1906. p. 149.

4) Свѣтъ, повидимому, служит агентом, измѣняющим элементы. В этом отношеніи главным дѣятелем являются ультрафіолетовыя лучи, которые не доходят до земной поверхности (поглощаются атмосферой), но и обычный свѣтъ производит то же дѣйствіе. Ср. G. LeBon. L'évolution de la matière. P. 1905, p. 142, 314. Хотя опыты Лебона возбуждают сомнѣнія среди нѣкоторых физиков (ср. Кемпбелль — § 43), но к аналогичным взглядам приходят для ультрафіолетовых лучей, напр., такіе физики, как Ленард, указывающіе на измѣненіе ими в высоких слоях атмосферы кислорода в озон. См. P. Lenard. Ann. d. Physik. (4). I. L. 1900, p. 504. P. Lenard. Ueber Kathodenstrahlen. L. 1906. p. 29—30. То же из других соображеній Н. Henriet. Revue Génér. des Sc. P. 1907. p. 187. См. ниже *озон*.

ческое. Этим путем напр. образуется озон, а аммиачныя соединения распадаются с выдѣленіем азота<sup>1)</sup>. Еще рѣзче, чѣм для свѣта, должно проявляться на земной поверхности дѣйствіе других радіацій, сказывающееся, напр., даже в выдѣленіи силиція из его соединеній, напр., в дымчатом кварцѣ и, очевидно, в т. наз. пустынном „загарѣ“ кремнистых тѣл<sup>2)</sup>.

**56.** Точно так же мало изучены и другія явленія, связанныя с испареніем твердых тѣл в газовой средѣ, т. е. на поверхности земли, при температурѣ ниже точки их кипѣнія. Эта область свойств точно также находится на границѣ радиоактивных явленій.

Прямые опыты указывают на медленное испареніе металлических соединеній при обыкновенной температурѣ, причем происходит *разложеніе* их на элементы или м. б. іоны<sup>3)</sup>.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  — все тѣла, встрѣчаемыя на земной поверхности в видѣ минералов —, ясно испаряются при обыкновенной температурѣ при опытах в течение нѣскольких лѣтъ, при чем наблюдаются такія измѣненія металла (Ag) вблизи них, которые указывают на выдѣленіе свободных металлов — Fe, Pb, Mn, Mo, As, Sb. Эти явленія можно объяснить допущеніем переноса іонов элементов. В таком случаѣ

1) См. M. Berthelot. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXI. P. 1900. p. 772.

2) Нельзя не сопоставить в связь с этим то, что сами радиоактивныя вещества, м. б., сосредоточены в поверхностном слоѣ земной коры. Гимстедт (C. Himstedt. Physik. Zeitschr. V. L. 1904. p. 210) предположил обратно, что внутреннія части земной коры очень богаты радіем, но болѣе тщательный анализ явленій радиоактивности приводит к другим выводам. Так, принимая во вниманіе термометрической градіент земли и изслѣдованія Пашена над производством тепла граммом Ra—(226 gcal в 1'') можно считать, что в земном шарѣ не должно находиться больше  $2.10^{14}$  gr. Ra, иначе его температура должна была бы возрастать, чего мы не наблюдаем. Но это количество не может быть разсѣяно во всей землѣ, т. к. наблюдаемая радиоактивность почвы в 1000 раз превышает то количество радія, которое она тогда могла бы имѣть. Приходится допустить сосредоточиваніе радія в поверхностном слоѣ земли (см. Liebenow. Physikalische Zeitschrift. V. 1904, p. 626). Исходя из аналогичных соображеній, та же мысль была развита Стреттом (R. J. Strutt. Proceedings of the Royal Society. LXXVII. L. 1906. p. 483). Работа Стретта обратила на себя вниманіе и вызвала большую литературу. См. напр., L. Bloch. Le Radium. III. P. 1906, p. 337. A. S. Eve a. D. Mc Intosh. Philosoph. Magaz. (6). XIV. L. 1907. p. 231. Впрочем, нѣкоторые и теперь считают, что в глубоких слоях земной коры (Erdinnern) радиоактивных веществ больше, чѣм на ея поверхности. См., напр., R. Lucas. Handbuch d. anorgan. Chemie Gmelin-Kraut's, her. v. C. Friedheim. III, 2. Heidelb. 1906, p. 2.

3) См. опыты и соображенія C. Zenghelis. Zeitschr. f. phys. Chemie. L. 1904, p. 220 сл.

при повышении температуры и в разряженной среде эти явления будут идти еще рѣзче<sup>1)</sup>.

Наконец и такія тѣла, как природныя водныя растворы весьма вѣроятно вызываютъ разложеніе химическихъ соединеній, образованіе *элементарныхъ іоновъ*. В природѣ приходится допустить существованіе в растворахъ іоновъ — Н, S, Cl, Br, J, Na, K, Li, Fe, Ag, Tl, Zn, Cu, Ba, Sr, Ca и т. д. Если предположить, что в водѣ океановъ, содержащей ничтожныя слѣды значительнаго числа элементовъ<sup>2)</sup>, соединенія этихъ элементовъ разбиты до элементарныхъ іоновъ, то можно сдѣлать выводъ, что *всѣ* химическіе элементы в видѣ іоновъ встрѣчаются на земной поверхности. Но явленія, связанныя с одновременнымъ нахожденіемъ іоновъ разныхъ элементовъ изучены плохо и м. б. они даютъ комплексныя іоны (напр. Al).

В тѣсной связи с такими растворами стоятъ природныя *коллоидальныя растворы* металловъ, напр. *марганца*, циркулирующіе в природѣ, гл. обр. в видѣ водныхъ растворовъ органическихъ солей, обладающихъ явнымъ каталитическимъ дѣйствіемъ, а каталитическое ихъ дѣйствіе зависитъ отъ присутствія коллоидальнаго металла<sup>3)</sup>.

Все это области, лишь намѣчаемыя изслѣдованіемъ, но онѣ какъ разъ идутъ в униссонъ со страннымъ на первый разъ скопленіемъ многихъ свободныхъ химическихъ элементовъ на земной поверхности. Если бы мы приняли во вниманіе эти любопытныя, своеобразныя формы свободныхъ элементовъ, то количество свободныхъ элементовъ земной поверхности (§ 50) должно было бы еще возрасти.

Но даже и эти явленія не захватываютъ всѣхъ случаевъ. Такъ напримѣр, газообразныя выдѣленія расплавленныхъ лавъ вулкановъ заключаютъ все или почти все химическіе элементы—характеръ состоянія которыхъ неизвѣстен<sup>4)</sup>. Весьма вѣроятно, что и в этихъ газообразныхъ продуктахъ элементы находятся в моментъ выдѣленія в свободномъ состояніи.

**57. Самородные элементы другого характера.** Все эти явленія ясно указываютъ намъ, что в самой поверхностной корѣ земнаго шара, около кислородной поверхности и выше ея, т. е., грубо говоря, до

1) Ср. об испусканіи іоновъ металлическими соединеніями А. Wehnelt. Ann. d. Phys. (4). XIV. L. 1904. p. 425 сл.

2) О нахожденіи элементовъ в океанахъ см. О. Krümmel. Handb. d. Oceanographie. 2-te Aufl. I. St. 1907. p. 216—всего 32 химическихъ элемента.

3) Об этомъ см. А. Trillat. Comptes Rendus de l'Ac. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 924. CXXXVIII. P. 1904. p. 274.

4) Обзоръ вопроса у F. C. Lincoln. Economic geology. II. Chic. 1907. p. 258 сл.

глубины около 0.5 километра существуют условия, вызывающія образование и выдѣленіе самородных элементов. Химическія соединенія разрушаются, и химическая энергія идет на созданіе других процессов.

Но на ряду с такими самородными элементами существуют и другіе, которые выпадают в глубинных слоях литосферы и являются довольно характерными *глубинными минералами*. Условия их образованія нам извѣстны еще меньше. Повидимому, их образованіе связано с характером химических процессов, идущих в расплавленных магмах или в таких растворах, образованіе которых вызвано высоким давленіем.

Таковыми элементами являются—Au, Ag, Cu, Pt, Jr, Rh, Ru, Os, Pd, Fe, Ni, Co, Bi, C, O, N, H, Ar, He. Они собираются в немного продуктов, давая характерныя, своеобразныя минеральныя образованія.

Выдѣленіе их из магм тѣсно связано с тѣми сложными процессами, которые идут в магмах, переполненных газами и находящихя под давленіями, исчисляемыми в нѣсколько тысяч атмосфер.

Очень вѣроятно, что газообразныя вещества, напр.,  $H_2O$  диссоциированы в магмах при высокой температурѣ до своих элементов. Изученіе минералогических процессов, гл. обр. образованія *водорода* (см. ниже) заставляет напр. склоняться к тому мнѣнію, что  $H_2O$  разлагается с выдѣленіем  $H^1$ ), тогда как кислород соединяется с другими тѣлами, напр. с  $FeO$ .

Характер магм ставит и другой вопрос—вопрос о том, в каком видѣ заключены в них входящія в их состав элементы. И если по отношенію к наиболѣе обычным окислам приходится допустить, что они не диссоциированы до элементов<sup>2)</sup>, то по отношенію к рѣдким, находящимся в ничтожных количествах тѣлам, вполне допустимо их распадніе до металлических „іонов“—до элементов.

Как ни гадательна для нас вся область этих явленій, однако, она не противорѣчит возможности второй оболочки земной коры—глубинных частей литосферы, гдѣ химическіе элементы так же находят-

1) A. Gauthier. Comptes Rendus de l'Ac. d. Sc. CXXXVI. P. 1903. p. 17.

2) Это допускает даже Дельтер, который дает широкое мѣсто процессам диссоціаціи в магмах, см. C. Doelter. Petrogenesis. Br. 1906, p. 60. Совершенно отрицает явленія диссоціаціи для силикатов и алюмосиликатов Фохт. См. J. Vogt. Silikatschmelzlösungen. II. Chr. 1904, p. 198, 204 и т. д. (тут и литература). Данныя опытов заставляют склоняться к мнѣнію Фохта. Подробнѣе ниже в главѣ о *магмах*.

ся не в связанном состояніи, как они постоянно образуются в свободном состояніи на земной поверхности.

**58.** Наконец, немногіе из числа указанных элементов (гл. обр., *кислород*, отчасти *азот*) находятся в свободном состояніи вслѣдствіе особенностей, наблюдаемых в количественном распредѣленіи элементов в земной корѣ. Как извѣстно, одни из них (§ 48) очень распространены, так кислород составляет 50% по вѣсу земной коры, тогда как другіе элементы не достигают даже десятитысячных долей процента. Благодаря такому неравномѣрному их распредѣленію, нѣкоторые элементы могут находиться на землѣ при данных условіях *в избытокъ*, т.-е. в бѣльшем количествѣ, чѣм сколько их может войти в соединенія с другими тѣлами при тѣх источниках энергіи, какія находятся в земной корѣ. Так должно быть объяснено присутствіе свободного *кислорода*.

В таком положеніи могут находиться и тѣла, процентное количество которых в земной корѣ ничтожно, напр. это мы видим в исторіи *озона*. Конечно, такія тѣла всегда будут в вѣчно подвижном состояніи: часть их будет входить в соединенія, другая выдѣляться, но все время будет оставаться нѣкоторый избыток элемента в свободном состояніи.

Неясно, не будут ли в таком же положеніи и нѣкоторые другіе элементы, количество которых превышает то, которое при термодинамических условіях земной коры может давать в ней соединенія. Это относится к таким инертным газам, как Ar, Ne, X, Kr, He, — соединенія которых не получены даже в лабораторіях и может быть, к природным N и H.

Нѣчто подобное мы имѣем для минералов платинового и осміево-рутеніеваго рядов.

**59. Дѣятельность человѣка.** В послѣдніе вѣка появился новый фактор, который увеличивает количество свободных химических элементов, преимущественно газов и металлов, на земной поверхности. Фактором этим является дѣятельность человѣка.

В общем человѣкъ дѣйствует в том же направленіи, в каком, как мы видѣли, идет дѣятельность органическаго міра. Но с появленіем человѣка эта дѣятельность получает новые оттѣнки и совершенно новое направленіе. Начинаются новыя реакціи—выдѣленія в элементарном состояніи таких тѣл, как Fe, Zn, Sn, Pb, Al, Ni и пр., которыя или совершенно не выдѣляются или выдѣляются природными процессами в ничтожных количествах. В то же самое время и количество добываемых человѣком металлов достигает колоссальных размѣров и с каждым годом все болѣе и болѣе увеличивается.

Может быть еще большія количества самородных элементов выдѣляются человѣком безсознательно, побочно, так, при горѣніи каменнаго угля и других процессах сгорания идет образованіе С, N и пр.<sup>1)</sup> В связи с человѣческой жизнью развивается широкая и разнообразная дѣятельность низших организмов.

Достаточно вспомнить процессы гніенія и разложенія органических веществ, связанные с жизненными условіями человѣческих обществ, производящіе в природѣ измѣненія, вполне сравнимые съ тѣми, которые вызываются организмами внѣ связи с человѣческой жизнью, происходящими путем т. наз. природных процессов. Этим путем в природѣ образуются и перемѣщаются огромныя количества О, N, H, С.

Еще большее вліяніе оказывает человѣкъ полным измѣненіем лика земли, которое производится им во все больших и больших размѣрах, по мѣрѣ развитія культуры и распространенія вліянія культурнаго человѣчества. Земная поверхность превращается в города и культурную землю и рѣзко мѣняет свои химическія свойства.

Измѣняя характер химических процессов и химических продуктов, человѣкъ совершает работу космическаго характера. Он является с каждым годом все болѣе значительным фактором в минеральных процессах земной коры и мало-по-малу мѣняет их направленіе.

**60.** К сожалѣнію, у нас теперь очень мало данных для точнаго учета этих явленій. Нѣсколько цифр позволят уяснить характер и направленіе этой дѣятельности.

С XVI до XIX столѣтія, в теченіи 400 лѣтъ, человѣкъ добыл и выдѣлил в свободном состояніи не менѣе 15111 метрических тонн золота и 276090 метрических тонн серебра<sup>2)</sup>. Для серебра это количество добыто из сѣрнистых соединений серебра и д. б., равно или превышает то его количество, которое выдѣлено было „природными“ процессами в земной корѣ, в теченіе всей жизни земли. Ежегодно и теперь добывается до 500 метр. тонн золота и до 4 — 5000 метр. тонн серебра. Золото истирается при употребленіи и разсѣивается

1) Непосредственно на общій состав атмосферы человѣкъ не оказывает вліянія, т. к. чрезвычайно быстро происходит выравниваніе нарушеннаго равновѣсія атмосферы. Однако, это вліяніе сказывается в городах. Еще болѣе значительно косвенное вліяніе человѣка, связанное с условіями его жизнедѣятельности, благодаря измѣненію человѣком земной поверхности. О малом вліяніи см. Н. Henriet. *Revue génér. des sciences*. P. 1907. p. 189.

2) A. Soetbeer. *Edelmetallproduktion*. G. 1879. Егоже. *Materialien z. Erläuterung u. Beurtheilung d. wirtschaftlichen Edelmetallverhältnisse*. B. 1886. A. Biedermann. *Die Statistik d. Edelmetalle*. 1904, p. 39.

затѣм в природѣ в мелко раздробленном видѣ (§ 67); ежегодно уходит из обращенія этим путем около 0.7—0.8 метр. тонны золота. Истираніе серебра еще сильнѣе; сверх того серебро соединяется в природѣ с S и Cl и вызывает новыя химическія реакціи.

Еще болѣе значительна роль человѣка по отношенію к металлам не „благородным“, т. е. сильно измѣняющимся на земной поверхности, входящим в химическія реакціи с кислородом, водой и т. д. Выбираемая их в свободном состояніи, человѣкъ тѣм самым вызывает на земной поверхности новыя и энергическія химическія измѣненія, до него в природѣ отсутствовавшія.

Исчислить эту работу мы не умѣем. Для одного лишь XIX столѣтія, когда она несомнѣнно достигла максимальнаго значенія, мы имѣем кое-какія числа. Для этого столѣтія<sup>1)</sup> добыто:

Au.....	11.5	. 10 <sup>3</sup>	метрич. тонн.
Al.....	27.5	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Ni.....	80	. 10 <sup>3</sup>	„ „ <sup>2)</sup>
Hg.....	126.5	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Ag.....	130	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Sn.....	2122	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Cu <sup>3)</sup> .....	10679	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Zn.....	11373	. 10 <sup>3</sup>	„ „
Pb.....	22711	. 10 <sup>3</sup>	„ „ <sup>4)</sup>

Но всѣ эти количества ничтожны по сравненію с количеством желѣза. За 54 года с 1846 по 1900 добыто 872336. 10<sup>3</sup> тонн чугуна; за 34 года с 1866 по 1900 изготовлено 291756. 10<sup>3</sup> тонн стали<sup>5)</sup>. Для их добычи были переработаны колоссальныя количества руды<sup>6)</sup>.

1) Кромѣ Зетбеера и Бидерманна еще A. Rössing. Geschichte d. Metalle. В. 1901. В. Neumann. Die Metalle. Halle 1904.

2) По подсчету Нейманна. Из данных Фохта (J. Vogt. Om Nikkel. Кр. 1902. р. 1) вытекает гораздо меньшее число—около 71.10<sup>3</sup> метрич. тонн с 1840 года. Добыча до 1840 года ничтожна.

3) За 300 лѣт, с XVII по XIX стол. 12568.10<sup>3</sup> тонн. В. Neumann. I. с. 115. Из этой цифры видно, какую часть добычи дает XIX столѣтіе.

4) Только за 84 года—с 1816 по 1900. Причем добыча с 1830 г. ушестерилась—В. Neumann. I. с. 152.

5) В. Neumann. I. с. 56 сл.

6) За 30 лѣт с 1872—1902 г. было добыто по годам желѣзной руды:

1872 . . . . .	36. 10 <sup>6</sup> тонн.
1882 . . . . .	48.7 10 <sup>6</sup> „
1892 . . . . .	57.2 10 <sup>6</sup> „
1902 . . . . .	96.6 10 <sup>6</sup> „

См. Н. Tiberg. Werml. Bergsmannaför. Annaler. К. 1903. II. 170—171.

Мы стоим лишь перед началом добычи металлов. Добыча железа, алюминия, меди все увеличивается и человек совершает все большую и большую работу химического характера.

**61.** Работа эта, совершаемая с чрезвычайной энергией, быстро подходит к предѣлу легко возстанавливаемых соединений—руд, на которых остановились природные процессы. Всюду возникает вопрос об истощеніи запасов природных скопленій металлов, тѣх их форм, которые доступны переработкѣ человека.

Раньше всего этот вопрос стал для золота. Дѣло в том, что при постоянном ростѣ человѣческаго населенія земли, ростѣ его благосостоянія и культуры, потребность в металлах все увеличивается. А между тѣм добытое количество медленно неизмѣнно исчезает. Металлы соединяются с другими химическими элементами, истираются, напр. золото (§ 67). Для золота через какіе-нибудь 50 лѣт вопрос о его добычѣ неизбѣжно должен войти в новый фазис. Человек вынужден будет добывать его из новых источников, гдѣ оно не сконцентрировано природными процессами. Тѣм самым химическая работа человечества неизбѣжно увеличится.

**62.** Недавно тот же самый вопрос стал для *железа*. Количество железа, потребное для человека, увеличивается с чрезвычайной быстротой. В 1800 г. добывалось  $800 \cdot 10^3$  тонн чугуна, в 1850 году всего  $4187 \cdot 10^3$  тонн чугуна, в 1880 уже  $18461 \cdot 10^3$ , в 1900— $40972 \cdot 10^3$  тонн<sup>1)</sup>, а в 1906 количество чугуна достигло  $60524 \cdot 10^3$ . Одновременно также росла добыча стали и литого железа. Для этой добычи переработано количество руды, по крайней мѣрѣ, вдвое большее.

Невольно является вопрос, хватит ли скопленій железных руд на земной поверхности, если потребленіе железа будет расти в той же прогрессіи. Для 1950 г. количества ежегодно добываемаго чугуна должно по крайней мѣрѣ достигнуть  $300000 \cdot 10^3$  тонн. А, между тѣм, количество всѣх извѣстных нам богатых железных руд всего міра едва ли достигает  $10000000 \cdot 10^3$  тонн<sup>2)</sup>. Руд не хватит на XX столѣтіе; уже в первую его половину начнется „железный голод“<sup>3)</sup>.

1) Данные Нейманна. Для 1800 г. взята цифра Тиберга, который дает нѣсколько иных числа. См. Н. Tiberg. Wermländska Bergsmannaförening. Annaler. K. 1903. II. 170.

2) Ср. исчисленія у Törnebohm. Teknisk Tidskrift. Afdeln. f. kemi. XXXV. St. 1905. p. 73 сл. См. критическія замѣчанія у Н. Sjögren. ib. p. 77 сл. С. К. Leith. Economic geology. I. Ch. 1906. p. 360 сл.

3) Этот вопрос явился предметом горячих дебатов в Шведском ригсдагѣ 1906 и 1907 годов в связи с заключеніем новаго условія с железным трестом «Grängesberg-bolaget», владѣющим главными мѣсторожденіями железных

Можно думать, что к 30-м годам XX столѣтія истощатся главные руды СѣвероАмериканских Соединенных Штатов и Англій; богатѣйшія желѣзные руды Европейскаго континента — бурые желѣзняки Лотарингіи и Люксембурга едва ли дойдут до середины столѣтія<sup>1)</sup>. . .

Всѣ эти цифры несомнѣнно приблизительныя, но все же онѣ дают понятіе об отношеніи извѣстных запасов руды к тому количеству металла, которое является необходимым человѣку в наш желѣзный вѣк. Приходится уже теперь уменьшать трату желѣза: становится все болѣе выгодным замѣнять чугуи и желѣзо сталью, которая держится втрое дольше; старый лом все больше идет в работу<sup>2)</sup>. И все же перед человѣком скоро и здѣсь станут новыя задачи химическаго характера — добычи желѣза из менѣе концентрированных источников руд, напр., добычи его из магнетитов вулканических и плутонических пород с помощью электромагнитной обработки, или обращеніе в руды титано-желѣзистых соединений<sup>3)</sup>. Другими словами, химическая работа человѣчества должна сдѣлаться интенсивнѣе; оно будет вынуждено концентрировать руды, т.-е. быстро производить природную геологическую работу, идущую медленно вѣками и тысячелѣтіями.

Человѣк, т. о., постоянно перерабатывает верхнюю покрывку земной коры и переводит значительную часть ея соединений в свободные элементы. С его возникновеніем разрушительная роль энергіи, сосредоточенной в живом веществѣ, увеличилась.

**§ 63. Количество самородных элементов.** Свободные элементы, получаемые жизнедѣятельностію человѣка, составляют замѣтную часть

руд Швеціи. Этому густу принадлежат  $\frac{4}{5}$ — $\frac{10}{11}$  всѣх желѣзных руд Швеціи. См. литературныя и другія указанія в памфлетѣ Адельскельда (B. Adelsköld. Utalanden i malmfrågan. St. 1907).

1) Рост добычи идет быстрѣе предположеній. Так, напр., в 1889 г. Вандеслебен рассчитывал, что Лотарингских желѣзных руд хватит, судя по добычѣ (2.8.10<sup>6</sup> тонн) на 750 лѣт; но добыча в 1902 г. достигла 8.8.10<sup>6</sup> тонн и при такой добычѣ их едва хватит на 240 лѣтъ. Для Люксембурга в 1888 г. он рассчитывал на 80 лѣт, но, судя по добычѣ 1902 года, их не хватит на 50 лѣт. См. H. Tiberg. Werml. Bergsmannaför. Annaler. II. K. 1903. p. 172—173. По исчисленію Увёлльберга руд Западной Европы и Сѣверной Африки при современном их употребленіи хватит лѣт на 100, см. B. Kjellberg. Några synpunkter i fråga om statens intressen beträffande Norrbottens järnmalmfält. St. 1907, p. 12 (из «Teknisk Tidskrift»).

2) Количество его в суммѣ ежегодно добываемаго чугуна и стали, к сожалѣнію, не может быть установлено.

3) О недостаткѣ желѣзных руд см. H. Tiberg. Wermländska Bergsmannafören. Annaler. K. 1903. II. 168 сл. F. Frech. Zeitschr. f. Socialwiss. VII. B. 1904. p. 487 сл. Krull. Zeitschr. f. angew. Chemie. XIX. B. 1906. 821 (по данным Массона). Törnebohm. I. c. 1905. C. Leith. Economic Geology. I. Ch. 1906. p. 360 (указана литература). J. S. Jeans. Engineering Magazine. XXXII. L. 1907. 946.

самородных элементов земной коры и их значеніе в общей массѣ земной коры все увеличивается с развитіем культуры и провѣщенія. Если мы, однако, оставим их в сторонѣ и обратимся исключительно к чисто естественным продуктам, то вычисления показывают, что общее количество самородных элементов земной коры относительно не велико. *Едва ли сумма всѣх самородных элементов достигнет 0.1% всей массы земной коры.*

В группѣ самородных элементов мы имѣем главную, иногда единственную, форму нахождения в природѣ для слѣдующих элементов: N<sup>1)</sup>, Ar, He, X, Ne, Kr, Pt, Rh, Ru, Os, Ir, Pd, Au, J и Em?. Всѣ остальные могут быть оставлены без вниманія, т. к. их количества в самородном состояніи ничтожны в земной корѣ по сравненію с другими их соединеніями.

Кромѣ того лишь для C, O, Bi и, м. б., S и H самородное состояніе составляет по вѣсу значительную часть запаса этих элементов в земной корѣ, хотя оно и не является преобладающей формой их нахождения в природѣ.

Как легко видѣть из таблицы § 48, общее количество всѣх этих элементов, кромѣ Ar, N, H, C, O, Bi, S ничтожно. Если бы они даже цѣликом состояли из самородных элементов, то сумма их всѣх не достигла бы 0.01% массы земной коры.

Из остальных 7 элементов *аргон* и *гелій*, вмѣстѣ взятые, тоже не дают 0.01%, а Bi и S только частію находятся в свободном состояніи, при чем только для *висмута* самородное состояніе является преобладающим, тогда как большая часть *сурь* находится в соединеніях. Количество свободного *водорода*, гл. обр., в массивных породах и в магмах, очень трудно исчислить, но едва ли, при малом его вѣсѣ, оно достигает 0.01, в крайнем случаѣ — 0.02%.

Остаются только N и O, которые являются, м. б., самыми распространенными самородными элементами. Для *азота* почти надѣло, главная его масса, находится в самородном состояніи, т. е. его количество достигает, по крайней мѣрѣ, 0.04%.

Количество свободного кислорода достигает в атмосферѣ около 0.008% массы земной коры, а так как количество его в водѣ океанов не меньше, то общая масса свободного кислорода на землѣ составляет около 0.016%, м. б. до 0.02 — 0.03% всей массы земной коры.

1) Если не будем принимать во вниманіе азотистых соединеній организмов.

Т. о., принимая максимальныя числа мы имѣемъ въ максимальномъ предѣлѣ для самородныхъ элементовъ:

N .....	0.04
O .....	0.02—0.03
Сумма всѣхъ остальныхъ . . . .	0.05

Въ общемъ они являются слѣдовательно ничтожной частію по вѣсу земной коры.

**64. Измѣненіе самородныхъ элементовъ.** Самородные элементы не представляютъ изъ себя чего-нибудь неизмѣннаго и прочнаго. Они, въ общемъ, являются скоропреходящими, существующими лишь при опредѣленныхъ условіяхъ, формахъ матеріи.

Ихъ измѣненія подчиняются общимъ законамъ измѣненія минераловъ.

Изученіе этихъ измѣненій является главной задачей описательной минералогіи, ибо только этимъ путемъ возможно выясненіе общихъ законовъ химіи земного шара. Уже теперь возможны здѣсь обобщенія, относящіяся ко всѣмъ минераламъ, въ томъ числѣ и къ самороднымъ элементамъ. Изъ числа этихъ обобщеній можно отмѣтить слѣдующія:

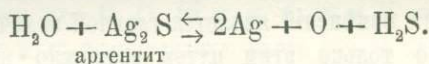
*Каждый минералъ можетъ существовать неизмѣнно лишь до тѣхъ поръ, пока онъ находится въ условіяхъ своего образованія.* Какъ только онъ изъ нихъ вышелъ, для него начинаются новыя стадіи существованія.

Среди этихъ стадій мы должны рѣзко отличить стадію *вывѣтриванія и гидратации*, происходящую на земной поверхности и идущую подъ вліяніемъ химическихъ тѣлъ атмосферы и гидросферы. Другой стадіей является *метаморфизация*, происходящая ниже кислородной поверхности, но въ верхнихъ частяхъ литосферы. Наконецъ, неизбежно допустить послѣднюю, очень мало изученную стадію *магматизации*, идущую въ глубинныхъ слояхъ литосферы, гдѣ твердое вещество становится пластическимъ и гдѣ прекращаются жильные процессы (§ 47).

Самородные элементы образуются всѣми этими процессами. Въ зависимости отъ своего нахождения въ той или иной части литосферы они вывѣтриваются, метаморфизуются, переходятъ и выдѣляются изъ магм. В исторіи каждаго элемента постоянно происходятъ эти разнообразныя процессы измѣненія. Каковы бы они ни были, всегда выдерживается общее правило, что *все процессы измѣненія минераловъ, намъ извѣстныя, имѣютъ характеръ химическихъ обратимыхъ процессовъ.* Для самородныхъ элементовъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ это сразу бросается въ глаза.

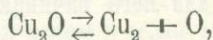
**65.** Так, уже указывалось раньше (§ 52), что некоторые из поверхностных самородных элементов представляют промежуточные стадии, напр., при переходѣ глубинных сѣрнистых соединений в кислородныя. Они выдѣляются вблизи кислородной поверхности. Очевидно, при измѣненіи физических условій мы должны наблюдать для них переходы в обѣ стороны, как в кислородныя тѣла, если они их дают, так и в сѣрнистыя.

Могут быть условія, когда в природѣ будут существовать системы равновѣсія, т. е. будут одновременно находиться, как самородный элемент, так и соединеніе данного элемента. Такія условія дѣйствительно наблюдались напр. во многих мѣсторожденіях *серебра*. Оно входит в системы химических равновѣсій с сѣрнистыми соединеніями, напр.



Такой процесс доказывается тѣм, что извѣстны взаимные переходы аргентита и серебра в одном и том же мѣсторожденіи в зависимости от условій внѣшней среды<sup>1)</sup>.

Еще рѣзче это проявляется для *мѣди*, гдѣ чрезвычайно часта реакція типа



причем многочисленны псевдоморфозы *куприта* ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) по самородной мѣди и обратно<sup>2)</sup>.

Очевидно, въ самородные элементы, характерные для земной поверхности (§ 52), в определенных условіях среды могут представлять аналогичную систему химических равновѣсій, напр.  $\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{S}$ ,  $\text{Ag}_6\text{Sb}_2\text{S}_6 \rightleftharpoons 3\text{Ag}_2\text{S} + \text{Sb}_2\text{S}_3$  и дальше  $\text{Ag}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{Ag}$  и т. д.

Если взять долгіе промежутки времени — тысячелѣтія, — то исторія всякаго самороднаго элемента может быть всегда выражена аналогичным химическим уравненіем. Раньше или поздно встрѣятся условія, которыя вызовут обратный химическій процесс, в другую сторону, чѣм тот, при котором самородный элемент образуется. Это правильно для Cu, Hg, Pb, Zn, As, Sb и т. д.

Исторія других химических элементов еще болѣе простая, напр., исторія *кислорода*, *азота*, т. е. элементов, находящихся в относительном избыткѣ (§ 58). Они образуются многими процессами в

1) Cp. C. Hintze. Handb. d. Miner. I. L. 1898. p. 220.

2) J. Roth. Allg. u. chem. Geologie. I. B. 1879, p. 220, 298.

природѣ и в свою очередь легко входят в разнообразныя химическія соединенія. При этом количество даннаго элемента остается неизмѣннымъ, т. е. его выдѣляется столько же, сколько переходит в новыя соединенія. Для такихъ самородныхъ элементовъ обратимость химическаго процесса совершенно ясна.

**66.** Но есть нѣсколько относящихся сюда минералов, дальнѣйшая судьба которыхъ намъ точно неизвѣстна: это тѣ тѣла, которыя какъ бы являются конечными членами химическаго процесса и не могутъ быть сведены на тотъ типъ обратимаго процесса, какой мы изучаемъ в случаяхъ химическихъ равновѣсій. Для нихъ намъ извѣстны условія ихъ *образованія* (генезиса), но не ихъ *измѣненія* (исчезанія). Таковы, напр., Au, Pt, S, C: ихъ дальнѣйшее измѣненіе намъ неизвѣстно или почти неизвѣстно.

Изъ всѣхъ соединеній Au, S и C<sup>1)</sup> с теченіемъ времени на земной поверхности или на глубинахъ (для Au и C) выдѣляются элементы в свободномъ состояніи. Дальше эти элементы химически не измѣняются; процессъ на этомъ какъ будто заканчивается.

Вопросъ, который здѣсь выясняется, имѣетъ глубокой философскій интересъ. Ибо если бы это наблюденіе было правильнымъ, то пришлось бы допустить случай природнаго необратимаго процесса, т. е. увода на земной поверхности нѣкоторой доли энергіи изъ обращенія не в формѣ теплоты. Это является в области изучаемыхъ физико-химическихъ явленій весьма мало вѣроятнымъ и едва ли когда наблюдалось<sup>2)</sup>. Если бы это было такъ, то с теченіемъ долгихъ промежутковъ времени всѣ эти элементы скопились бы на земной поверхности в огромныхъ количествахъ, в самородномъ состояніи, в формѣ графита, алмаза, золота и сѣры, чего мы однако не наблюдаемъ.

Наблюденія надъ *спрой* позволяютъ, повидимому, выяснитъ это противорѣчіе. Для сѣры мы не наблюдаемъ непосредственнаго перехода ея в какіе-нибудь минералы, но внимательное наблюденіе позволяетъ утверждать, что такой переходъ долженъ происходить в природѣ. Такъ: 1) сѣра никогда не встрѣчается в самородномъ состояніи в метаморфическихъ породахъ (напр., в гнейсахъ, слюдястыхъ сланцахъ и т. п.), т. е. в породахъ, подвергавшихся сильному давленію, и 2) мелко раздробленная сѣра черезъ нѣкоторое время *исчезаетъ*, т. е. превращается в какія то другія соединенія. Оставляя в сторонѣ

1) Для Pt, Jg, Os и т. д. этотъ выводъ не можетъ быть сдѣланъ с такою увѣренностію, такъ какъ форма исходныхъ ихъ соединеній намъ неполнѣ извѣстна (ср. ниже *платина, осмій-иридій*).

2) Ср. W. Nernst. Theoretische Chemie. 5 Aufl. St. 1907. p. 18 сл.

первое наблюдение, которое, очевидно, не подходит ни к углероду, ни к золоту, обратим внимание на второе обстоятельство, имѣющее болѣе общее значеніе. Впервые оно было замѣчено для мелко раздробленной сѣры, в видѣ мельчайших кристалликов выпадающей при распаденіи сѣрнистых соединений (ср. ниже — *сѣра*); мало-по-малу эти кристаллики самородной сѣры исчезают, как бы улетают; можно было бы думать здѣсь или об испареніи сѣры или об ея *окисленіи*. Характерный запах сѣрного порошка, долго лежащаго в замкнутом пространствѣ, ясно указывает на вторую причину их измѣненія. На то же самое указывает быстрое исчезаніе сѣры из почвы при употребленіи ея порошка для борьбы с филлоксерой в виноградниках; по опытам Дюма и позже Поллаччи, сѣра при этом сгорает в  $SO_2$  и дает сульфаты. Кромѣ тонко раздробленнаго состоянія этому способствуют озон,  $CaCO_3$ , гумусовыя вещества и т. д.<sup>1)</sup> Опыты Муассана<sup>2)</sup> указали на медленное окисленіе чистой S в  $SO_2$  при обычной температурѣ. Исчезаніе сѣры и новообразованія сульфатов замѣтны в богатых сѣрных залежах, напр., Сицилійских.

**67.** Этот процесс измѣненія, т.-е. перехода сѣры в новыя соединенія для нас не вполне выяснен. Но уже теперь из его изученія видны обстоятельства, которыя позволяют понять дальнѣйшій круговорот сѣры и тѣх природных химических элементов, судьба которых, подобно самородной сѣрѣ, на первый взгляд загадочна.

Измѣненія сѣры происходят только в *тонко раздробленном состояніи*. Путем механическаго раздробленія вещество пріобрѣтает новыя свойства, дѣлающія его часто болѣе химически подвижным, химически дѣятельным. Совершенно так же происходит измѣненіе, переход в новыя тѣла, золота и углерода.

*Графитовыя*, тонко раздробленныя вещества на мѣстах контакта, как под влияніем нѣкотораго давленія, так и относительно высокой температуры *исчезают*, т.-е. сгорают в углекислоту. Явленіе это наблюдается во множествѣ самых различных контактовых мѣсторожденій.

*Золото* при тонком истираніи постепенно *разѣивается* в пространствѣ и переходит в ближе неизвѣстныя нам, болѣе подвижныя при земных условіях, формы. Такое исчезаніе золота, напр., путем долговременнаго употребленія золотой монеты или золотых предметов было

1) Об этом E. Pollacci. Rendiconti d. Istituto Lombardo d. Scienze. VII. Mil. 1874. p. 238 сл. VIII. 1875. p. 268 сл. A. Daubrée. Les eaux souterraines aux époques anciennes. P. 1887, p. 344. C. Engler u. J. Weissberg. Krit. Studien üb. die Vorgänge d. Autoxydation. Br. 1904. p. 58.

2) H. Moissan. Comptes Rend. de l'Acad. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 547 сл.

указано уже давно. Первые изслѣдованія этого явленія были сдѣланы еще в концѣ XVIII ст. такими учеными, как Кавендиш и Гатчетт. Позже банками и государствами в Западной Европѣ были сдѣланы новыя исчисленія. Они показали, что годовая потеря при истираніи золотыхъ монетъ достигаетъ 0.1 — 0.01%<sup>1)</sup>. Если бы процессъ продолжался в том же темпѣ и направленіи без перерыва, то золото в монетѣ должно было бы разсѣиваться цѣликомъ вслѣдствіе истиранія в теченіе 1000 — 10000 лѣтъ. Несомнѣнно, теперь этот процессъ истиранія нѣсколько уменьшился в своемъ темпѣ, вслѣдствіе развитія банковаго дѣла.

В какой формѣ золото разсѣивается в природѣ — неизвѣстно, но так или иначе оно собирается вновь в самородномъ состояніи, проходя черезъ ближе неизвѣстныя соединенія. В природѣ этот процессъ идетъ в огромныхъ размѣрахъ<sup>2)</sup>.

Тонко раздробленное твердое вещество, подъ вліяніемъ механическаго распыленія, т.-е. усиленія поверхностной энергіи („натяженія“), пріобрѣтаетъ особыя свойства, очень близкія къ свойствамъ жидкой фазы. Золото является тѣломъ, дающимъ чрезвычайно легко раздробленіе безъ измѣненія своего химическаго характера; такое золото, однако пріобрѣтаетъ особыя химическія свойства, при чемъ размѣры тонко раздробленнаго золота могутъ являться значительно меньше длин волнъ самыхъ короткихъ свѣтовыхъ колебаній<sup>3)</sup>.

Такъ или иначе и в этихъ случаяхъ, при соблюденіи опредѣленныхъ условій, — привноса энергіи путемъ чрезвычайнаго распыленія, — мы видимъ переходъ самородныхъ элементовъ в тѣ соединенія, изъ которыхъ они образовались, или соединенія, имъ аналогичныя<sup>4)</sup>. Мы должны допу-

1) Ср. A. Soetbeer. Materialien z. Erläuterung u. Beurtheilung d. wirthschaftl. Edelmetallverhältnisse u. d. Währungsfrage. В. 1885, p. 31. Тут и литература. Къ 1885 году Зетбееръ рассчитывалъ, что для золотой монеты мирового запаса годовая потеря золота этимъ путемъ достигаетъ 700—800 kg золота. Теперь она должна быть сильно увеличена. В различные историческіе періоды истираніе было различное. См. любопытныя данныя у W. Jacob. Ueb. Production u. Consumption d. edlen Metalle, übers. v. C. Kleinschrod. II. L. 1838. p. 112 сл.

2) В золотосплавныхъ лабораторіяхъ, напр., в Екатеринбургской, золотая «пыль» находится всюду—на полу, в мебели и т. п. См. Авдѣевъ. Горный Журналъ. Сиб. 1850. I. 83.

3) Ср. любопытныя замѣчанія у G. T. Veilby. Report of the Brit. Assoc. f. advanc. of Science. South Africa. 1905. L. 1906, p. 354 сл.

4) О значеніи распыленія для хода химическихъ реакцій и рѣзкаго измѣненія свойствъ вещества, для элементовъ кромѣ Бэйльби, см. L. Houllévigie. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXV. P. 1902. p. 626. Общія замѣчанія: Его-же. Du laboratoire à l'usine. P. 1904. p. 262 сл. L. Poincaré. La physique moderne. P. 1906. p. 95—96.

стить аналогичныя явленія для всѣхъ тѣхъ случаевъ, гдѣ характеръ обратимаго процесса для насъ не совсѣмъ ясенъ. Изученіе природныхъ тѣлъ, какъ мы увидимъ при разсмотрѣніи отдѣльныхъ минераловъ, приводитъ къ этому почти съ несомнѣнною.

Такой обратимый характеръ химическихъ процессовъ земли ясно указываетъ на то, что они совершаются на счетъ внѣшней посторонней энергіи. Безъ нея они давно бы остановились. Эту энергію доставляетъ солнце. Безъ него прекратилась бы не только органическая жизньъ земли, но и измѣненія и образованія минераловъ<sup>1)</sup>. Дальнѣйшій анализъ этихъ явленій не входитъ, однако, въ задачу даннаго труда.

**68. Геологическое время и образованіе минераловъ.** Измѣненія минераловъ неизбежно ставятъ передъ нами вопросъ объ общемъ измѣненіи химическихъ реакцій земли (т.-е. образованія минераловъ) во времени. Всегда ли были химическія реакціи земли въ общемъ тѣ же, какія мы изучаемъ теперь или, подобно измѣненію органическаго міра, физико-химическія условія земной коры мѣнялись, проходили разныя стадіи, совершенно не схожія съ теперь нами переживаемою? Обыкновенно этотъ вопросъ разрѣшается быстро, въ утвердительномъ смыслѣ.

Въ сознаніи натуралистовъ глубоко вошли космогоническія вѣрованія о прошломъ земной коры; они охватили весь нашъ научный матеріалъ. Вѣрны или невѣрны эти представленія, далеки они или близки къ дѣйствительно происходившимъ событіямъ, имѣетъ однако очень мало значенія для научнаго изслѣдованія природныхъ химическихъ процессовъ, ибо въ этихъ процессахъ мы не находимъ пока никакихъ слѣдовъ тѣхъ коренныхъ измѣненій, какія требуются этими теоріями.

Было бы интересной и любопытной темой для теоріи познанія выяснить выражающееся въ этихъ теоріяхъ неустойчивое стремленіе чело-

1) Отсюда, очевидно, слѣдуетъ, что вся теплота земной коры имѣетъ своимъ первоисточникомъ солнце и что мы не встрѣчаемъ на земной корѣ химическихъ реакцій, которыя шли бы на счетъ раньше собранной планетной теплоты, какъ этого требуетъ космогоническая гипотеза Канта-Лапласа и др. Исходя изъ другихъ соображеній, ту же мысль о тепловомъ режимѣ земной коры, какъ результатѣ энергіи солнца, развилъ Л. Ячевскій (Смъ Л. Ячевскій. О термическомъ режимѣ поверхности земли. Спб. 1905. стр. 37, 85 и др.). Ср. еще соображенія иного рода высказанныя въ довольно неудачной работѣ Трейберта (F. Treubert. Die Sonne als Ursache d. hohen Temperatur d. Innern d. Erde. Münch. 1904). Едва ли можно связывать эти явленія съ другою, космогоническою гипотезой, съ идеей Томпсона о диссипаціи энергіи, какъ это дѣлаетъ Л. А. Ячевскій. Характеръ круговаго процесса химическихъ реакцій не даетъ намъ возможности видѣть подтвержденіе этихъ идей, по крайней мѣрѣ, въ области минералогіи. Другіе процессы, могущіе явиться самостоятельнымъ источникомъ энергіи, напр. явленія разложенія элементовъ (§ 43) такъ мало изучены, что ими теперь нельзя пользоваться для этихъ цѣлей.

вѣческой мысли искать *начало* всякаго природнаго явленія. Если мысль мирится с понятіемъ безконечности в смыслѣ отсутствія конца явленія, она не может примириться с безначальностію, хотя по существу и то и другое явленіе одинаково далеки от рациональнаго пониманія человѣческой мыслию.

Обращаясь к точнымъ научнымъ фактамъ, мы должны признать, что в общемъ, какъ далеко мы ни проникаемъ в исторію земной коры, мы наблюдаемъ отложеніе однихъ и тѣхъ же соединеній, всюду видимъ однообразный ходъ химическихъ реакцій. Всюду насъ встрѣчаютъ знакомые минералы. Самыя глубокія осадочныя — докембрійскія<sup>1)</sup> — отложенія, метаморфизованные или почти неизмѣнные осадки, какъ напр. в Норвегіи, Южной Африкѣ, Сѣверной Америкѣ или Китаѣ — всюду даютъ намъ тѣ же комплексы минералов, какіе наблюдаются в аналогичныхъ отложеніяхъ болѣе новыхъ геологическихъ формаций. Образованіе одинаковыхъ — качественно и количественно — комплексов, выдѣленіе однихъ и тѣхъ же немногихъ и характерныхъ минералов — доказываетъ, что процессы, шедшіе в атмосферѣ, гидросферѣ и верхнихъ слояхъ литосферы, явленія в зонѣ вывѣтриванія и метаморфизаціи (§ 64) не измѣнялись замѣтно в теченіе долгихъ лѣтъ геологической исторіи, доступной нашему изученію. Больше того, они указываютъ, что и количественный составъ этихъ слоевъ земной коры не мѣнялся, т. е. иначе это неизбѣжно отразилось бы на составѣ образующихся продуктов<sup>2)</sup>.

Точно такъ же были напрасны попытки найти различія в теченіи времени для массивныхъ породъ или для продуктовъ, связанныхъ с ихъ измѣненіемъ и характеромъ свойственныхъ имъ явленій — т. е. с жильными процессами, контактными образованіями и т. п. И здѣсь — в общихъ чертахъ — повторяются в теченіе всего доступнаго нашему изученію геологическаго времени одни и тѣ же явленія, образуются тѣ же продукты, которые мы признаемъ и нынѣ происходящими в связи с массивными породами.

Отсюда мы должны заключить, что *обобщенія, которыя мы*

1) Я употребляю терминъ «докембрійскій» в смыслѣ, данномъ Де Лаппараномъ — см. A. de Lapparent. *Traite de géologie*. 5 éd. P. 1906. p. 753 сл.

2) Выводъ о количественномъ постоянствѣ земной коры неизбѣженъ из постоянства ея минералогическаго состава. Это, однако, часто забывается. По отношенію к океану и атмосферѣ были многочисленныя попытки другихъ теорій (см. ниже *вода, воздухъ*), но теоріи эти не выдерживаютъ научной критики. Вѣрныя указанія на неизмѣнность состава атмосферы вслѣдствіе одинаковости явленій вывѣтриванія во всѣ геологическіе періоды — см. E. Weinschenk. *Allgemeine Gesteinslehre*. 2-te Aufl. I. Fr. 1906, p. 86—87.

можем теперь сдѣлать при изученіи химическихъ явленій земной коры относятся не только к нашей геологической эпохѣ, но имѣли мѣсто и въ теченіе всей доступной научному изученію ея исторіи. Условія генезиса и измѣненія минераловъ за это время не измѣнились. Если бы мы хотѣли остаться на почвѣ космогоническихъ воззрѣній, мы должны были бы сказать, что в области химическихъ процессовъ земли мы не выходимъ за предѣлы одной и той же космической стадіи земной исторіи, къ которой принадлежитъ и наша геологическая эпоха.

Во всякомъ случаѣ ясно, что мы можемъ оставить в сторонѣ все предположеніе о прежнихъ космическихъ фазахъ земной коры, какъ оставили мы безъ вниманія внутреннее строеніе и внутренній составъ земного шара. Никакихъ слѣдовъ гипотетическихъ фазъ расплавленной массы нашей планеты, ея горячаго состоянія и т. п. в химіи земной коры мы не видимъ.

И в пространствѣ и во времени область нашего познанія в минералогіи строго и опредѣленно ограничена.

Это обстоятельство позволяетъ по отношенію къ *самороднымъ элементамъ* утверждать, что нынѣ наблюдаемыя условія ихъ находенія в общемъ выдерживаются в теченіе всей доступной нашему изученію исторіи земли, что количественное ихъ отношеніе сохраняется неизмѣннымъ (§ 63), что остается неизмѣннымъ и ихъ распредѣленіе в земной корѣ в связи с общей ея структурой (§ 48) и т. п.

**69.** Говоря о неизмѣнности химическихъ процессовъ в теченіе долгихъ геологическихъ эпохъ земной исторіи, мы говоримъ лишь об *общихъ* чертахъ явленія. Частности несомнѣнно мѣняются при неизмѣнности общаго фона химическихъ процессовъ. Достаточно представить себѣ измѣненіе органическаго міра от до-кембрійскихъ отложеній до нашего времени. А между тѣмъ органическій міръ, какъ мы знаемъ (§ 53), стоитъ в тѣсной и неразрывной связи с исторіей земной коры. Его значеніе особенно сильно и ярко на земной поверхности, какъ раз тамъ, гдѣ идетъ энергическое выдѣленіе самородныхъ элементовъ.

Мы не можемъ точно выяснитъ, какія измѣненія в ходѣ земныхъ химическихъ процессовъ вызвало появленіе на земной поверхности новыхъ группъ и классовъ животнаго или растительнаго царства. Но повидимому, *общій характеръ* дѣятельности органическаго міра не измѣнялся — т.-е. появленіе однихъ организмовъ компенсировалось исчезновеніемъ другихъ. В теченіе всей долгой исторіи земной коры мы видимъ неизмѣнными главными продуктами жизнедѣятельности органическаго міра. Образованіе известняковъ, углей, кремнистыхъ отложеній и т. п. в

общих чертах выдерживается при посредствѣ живаго вещества во все геологическія эпохи, хотя участвующіе в их созданіи организмы мѣняются. Лишь появленіе культурнаго человѣка (§ 59) вносит новыя рѣзкія черты в ход природных реакцій.

Благодаря организмам, в нѣкоторыя эпохи появляются на землѣ и новые продукты. Но все это отдѣльныя соединенія совершенно не нарушающія общей схемы химической исторіи земли. Так, есть много случаев появленія новых продуктов в связи с жизнедѣятельностью человѣка — напр., появленіе в воздухѣ городских поселеній нашей культуры муравьиного альдегида<sup>1)</sup>. Это новый продукт, не образывавшійся в прежнія геологическія эпохи.

Точно также и вид дѣйствія организмов для нѣкоторых других минералов встрѣчаются совершенно исключительныя условія образованія, не повторявшіяся в другія геологическія эпохи — напр., для криолита и связанных с ним фтористых тѣл. Для многих *редких* минералов, встрѣченных однажды в одном — двух мѣстах земной поверхности, очень вѣроятны исключительныя совпаденія условій, необходимых для их образованія условій, которыя вторично не повторялись.

Несомнѣнно можно найти много случаев, когда какой-нибудь минерал имѣет совершенно опредѣленную область времени в исторіи земли, как он имѣет опредѣленную область распространенія. Но такія случайныя образованія не имѣют никакого значенія для познанія химіи земной коры и могут, слѣдовательно, быть оставлены в сторонѣ при изученіи описательной минералогіи. Не на изученіи этих единичных, не повторявшихя явленій могут быть найдены законы земной химіи.

Среди элементов мы имѣем ряд случаев таких совершенно исключительных минеральных образованій, напр., *аллопаладій*, *цинк* и т. п. Очень возможно, что условія их образованія на землѣ не повторяются, и они отвѣчают одной какой-нибудь эпохѣ ея существованія, но и в ней они не играют никакой роли.

**70.** Гораздо важнѣе другія явленія, связанныя с измѣненіем минералов или химических элементов во времени. В цѣлом рядѣ случаев мы замѣчаем на землѣ извѣстную *периодичность* в образованіи тѣх или иных химических соединеній, повторяемость условій, благоприятных и неблагоприятных их выдѣленію. Так *лед* выдѣлялся в огромных количествах в пермокарбонovou и плейстоценовую эпоху; в пермо-

---

1) Henriet. l. с. 1907. Конечно, рѣчь идет о продуктах, образующихся помимо воли и желанія человѣка.

карбоновой и юрской эпохъ повторялись условія, благопріятствующія выдѣленію *каменных углей*, и т. д. Изученіе этих явленій, тѣсно и неизбѣжно связанных с общей неизмѣнностію химических условій земной коры является одной из интереснѣйших, но очень мало разработанных глав минералогіи. Явленія эти тѣсно связаны с геологической исторіей земли. В тѣсной связи с періодами усиленных дислокацій или выдѣленія тѣх или иных минералов, образованіе характерных химических соединеній.

К сожалѣнію, по отношенію к самородным элементам наши знанія в этой области очень незначительны.

Для *золота* мы имѣем нѣсколько эпох, когда его соединенія проникали или концентрировались в земной корѣ (ср. ниже—*золото*). Для *самородной тѣды* в тѣсной связи с обогащеніем ея осадочных отложений в нѣкоторыя опредѣленные эпохи должны были нѣсколько раз существовать особенно благопріятныя условія ея образованія, напр. в эпоху пермскую. То же самое слѣдует думать было и для *самороднаго серебра* в связи с особенно благопріятными эпохами выдѣленія свинцоваго блеска, (напр., в Европѣ в триасовую эпоху), для самородной сѣры в связи с мѣстным обогащеніем гипсом (в пермскую, триасовую, плейстоценовую эпохи). Эти явленія могут быть только намѣчены и причина их пока для нас очень загадочна<sup>1)</sup>. Она лишь отчасти связана с измѣненіем физикогеографических условій земной поверхности.

Между тѣм, несомнѣнно именно изученіе этой повторяемости в образованіи минералов, правильности в появленіи в земной корѣ опредѣленных химических элементов, м. б., даст нам ключ к выясненію строенія недоступных нам внутренних слоев земного шара (§ 45). Ибо, очень возможно, что в нѣкоторыя эпохи земной исторіи в земную кору, как бы вѣковыми пульсаціями, проникали из внутренних частей земного шара тѣ или иные химическіе элементы. Вслѣд за тѣм в теченіи долгих вѣков эти тѣла проходили в земной корѣ опредѣленные стадіи измѣненія; их энергія использовывалась на процессы, связанные с развитіем земной коры.

Однако пока это лишь одна из возможных гипотез. Мы научно не знаем, связаны ли эти тѣла с химическими реакціями, идущими глубже земной коры или они произошли из глубинной части литосферы. В этой области мало точно констатированных фактов; дать их является одной из насущнѣйших задач описательной минералогіи.

1) См. L. De Launay. Science géologique. P. 1905. p. 621 сл.

**71. Химическіе элементы, как минералы.** Самородные элементы, благодаря общему для всѣх химических соединений полиморфизму, могли бы представлять большое количество минералов, т. е. каждая полиморфная разность должна приниматься за отдѣльный минерал.

Можно вывести исходя из ученія о фазах, что для каждаго однороднаго химическаго тѣла мыслимы 38 жидких, газообразных и твердых фаз<sup>1)</sup> и если бы онѣ наблюдались для всѣх 41 элементов, то количество относящихся сюда минералов было бы огромно.

В дѣйствительности число это очень невелико, т. е. общія термодинамическія условія, существующія в земной корѣ, относительно мало разнообразны и могут быть сведены к немногим типам. Нѣкоторыя разности будут быстро переходящи и явятся устойчивыми только при опредѣленных, не существующих в земной корѣ условіях. Из числа возможных физических состояній будут наблюдаться очень немногія. Но все же для нѣкоторых химических элементов мы знаем нѣсколько минералов, отличающихся по фазѣ, напр. для природной сѣры мы имѣем пять минералов: 1) Газообразную сѣру, 2) Жидкую сѣру, 3) Аморфную (сульфурит), 4)  $\alpha$  сѣру (самородную сѣру) и 5)  $\beta$  сѣру (моноклиническую сѣру).

Второе обстоятельство, увеличивающее количество относящихся в эту группу минералов заключается в том, что самородные элементы могут чрезвычайно часто выдѣляться при химических реакціях вмѣстѣ, образуя различныя закономерныя смѣси. Эти смѣси могут быть газообразныя, жидкія, твердыя (§ 8). Наиболѣе разнообразны из них твердыя смѣси.

Характер этих твердых смѣсей далеко не может считаться высленным. Во всем дальнѣйшем изложеніи мы будем называть *изоморфными смѣсями* только такіе твердые растворы, всѣ компоненты которых кристаллизуются в одном и томже кристаллическом классѣ (принадлежат к одной и той же твердой фазѣ)<sup>2)</sup>. Для металлов изоморфныя смѣси не доказаны<sup>3)</sup>; здѣсь мы имѣем дѣло с твердыми растворами или со *сплавами*, *эвтектическими смѣсями* и т. п., в которых при достаточном увеличеніи и тщательном физическом изслѣдованіи можно открыть неоднородность слагающих их частей. Эти металлическія соединенія являются б. ч. тончайшими

1) В. Вернадскій. Bulletin de la Soc. d. Natur. de Moscou. M. 1904.

2) В. Вернадскій. Лекціи описат. минералогіи. I. M. 1899, стр. 22.

3) Nernst. Theoretische Chemie. 5-te Aufl. St. 1907, p. 405—406. Ср. возраженія у W. Gürtler. Zeitschrift f. anorgan. Chemie. LI. L. 1906. p. 427.

механическими смѣсями, аналогичными криогидратам. На ряду с такими типами законѣрных образований химическіе элементы могут давать и настоящіе *твердые растворы*, в которых в твердом растворителѣ (элементѣ) растворены газы, жидкости, м. б. твердыя тѣла разных фаз. Для элементов это наблюдается напримѣр для  $\alpha$  сѣры, желѣза-никкеля и т. д.

Невыясненность и сложность строения твердых элементов рѣшительно не позволяют классифицировать их на основаніи изоморфизма<sup>1)</sup>, ибо в эту классификацію мы вносим таким путем слишком много произвольных допущеній. Отсутствие ясных изоморфных смѣсей среди металлов дѣлает примѣненіе идей изоморфизма в этой группѣ минералов еще болѣе затруднительным.

Проще всего классифицировать их на основаніи физикохимических свойств господствующих в минералѣ элементов. В основу классификаціи я кладу понятіе о *фазѣ* или физическом состояніи даннаго элемента. Элементы одной фазы соединяются вмѣстѣ, в одну группу.

Для элементов приходится выдѣлить, как особую фазу „металлическое состояніе“, отличающееся, как извѣстно чрезвычайной особенностію в цѣлом рядѣ химических и физических свойств принадлежащих к нему тѣл<sup>2)</sup>.

В этих больших группах отдѣльные минералы будут различаться на основаніи их *химического состава*, безразлично, будут ли они являться однородными изоморфными смѣсями и твердыми растворами или тонкими законѣрными механическими смѣсями. Так, напр., отдѣльным минералом будет являться такая ясно механическая смѣсь, как *воздух*; с другой стороны для желѣза-никкеля можно различить четыре разности в зависимости от разнаго процентнаго состава Fe и Ni (физическія смѣси или твердые растворы) (§ 74).

Так как вопрос о химическом характерѣ тонких механических смѣсей металлов неясен, удобно будет сохранить для них обозначеніе, общепринятое для *изоморфных* смѣсей, так напр. (Au, Ag) будет обозначать *сплав* золота и серебра, (Fe, Ni) физическую слѣсь или твердый раствор никкеля в желѣзѣ и т. п. Несомнѣнно, такое расширеніе общепринятаго употребленія нѣсколько неудобно, но с другой стороны оно неизбѣжно, пока мы не можем химически отличить

1) Такую новѣйшую классификацію у P. Groth. Tableau des minéraux. Gen. 1904, p. 13 сл.

2) Ср. Nernst. Theoret. Chemie. 5-te Aufl. L. 1907, p. 401.

неопредѣленное химическое *соединеніе*, для котораго существует это обозначеніе от законмѣрной тонкой механической смѣси (физическаго соединенія). Элемент гипотезы здѣсь неизбѣжен.

**72. Список минералов группы самородных элементов.** Всѣ извѣстные нынѣ минералы этой группы могут быть раздѣлены т. о. на три подгруппы: I. Твердые элементы: а) Металлы, б) Металлоиды; II. Жидкіе элементы и III. Газообразные элементы. Относящіеся к каждой подгруппѣ минералы сведены в слѣдующей таблицѣ:

## I. ТВЕРДЫЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ 1).

## А. Металлы.

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. § 72.

ОПИСЬ САМОРОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. § 72.

157

	Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
I. Природные железо и никель.	1—3. $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$ Феррит <sup>2)</sup> .. Fe	Правильная с.	Валлеріус 1778. Осмонд 1890.
	4. Камасит <sup>3)</sup> ..... (Fe, Ni)	"	Норденшильд 1874. Рейхенбах 1861.
	5. Тэнит <sup>3)</sup> ..... (Fe, Ni)+(Ni, Fe)	Правильная ?	Норденшильд 1874. Рейхенбах 1861.
	6. Октиббегит..... (Ni, Fe)	"	Шенард 1867.
	7. Аварунт..... Ni <sub>2</sub> Fe	"	Скей 1885.
	*? 8. Самородный чугун <sup>4)</sup> .. (Fe, C)	"	Моссье 1778. Иностранцев 1907.
	*? 9. Платинистое желѣзо.. (Fe, Pt)	"	Озанн 1827.
	? 10. Платина..... Pt	Правильная с.	Волластон 1803.
	11. $\alpha$ Ферроплатина <sup>5)</sup> ..	"	Соболевскій и Варвинскій 1827. Вернадскій 1908.
	12. $\alpha$ Поликсен.....	(Pt, Fe, Ir)	"
13. $\beta$ Ферроплатина....	"	"	Верцелиус 1829. Вернадскій 1908.
14. $\beta$ Поликсен.....	(Pt, Fe)	"	Волластон 1804. Мухин 1842. Вернадскій 1908.
II. Природные платина-иридій-палладій-железо.	15. Иридій..... (Ir, Pt)	"	Брейтгаупт 1833.
	16. Иридная платина... (Pt, Ir, Fe)	"	Сванберг 1835.
	17. $\alpha$ Палладистая платина. (Pt, Pd)	"	Гуссак 1904—1906.
	18. $\beta$ Палладистая платина. (Pt, Pd, Ir)	"	Гуссак 1906. Вернадскій 1908.
	? 19. Палладій..... Pd	"	Волластон 1808.
	* 20. Аллопалладій..... Pd	Гексагональная с.	Цинкен 1835. Дана 1868.
	21. Сыссерекит..... (Ir, Os)	$\lambda^3 3L^2 c 3P^6$	Розе 1833. Гайдингер 1845.
	22. Невьянскит..... (Ir, Os)	"	Волластон 1805. Гайдингер 1845.
	23. Рутеніевый невянскит. (Ir, Os, Ru)	"	Ст-Клер Девильт 1859. Вернадскій 1908.
	? 24. Родіевый невянскит.. (Ir, Os, Rh)	"	Ст-Клер Девильт 1859. Вернадскій 1908.
? 25. Платиновый невянскит..... (Ir, Os, Pt)	"	Клаус 1854. Вернадскій 1908.	

1) В этом списке отмѣчены, по возможности, всѣ минералы, принадлежащіе к данной группѣ. Тѣ, существованіе которых в природѣ (в земной корѣ) не может считаться доказанным, отмѣчены знаком—. Тѣ, которые, согласно общему принципу (§ 69) не описываются в данной работѣ отмѣчены знаком\*. Для каждаго минерала, по возможности, указано имя лица, его впервые наблюдавшаго и год открытія. В том случаѣ, когда рядом стоят послѣ точки два имени и два года—второе имя (гесп. год) обозначает лицо (гесп. время), установившее данный минерал, как отдѣльный минерал (минеральный вид или разновидность). Для минералов, не описываемых в этой работѣ, в том случаѣ, если они наблюдались в предѣлах Россійской имперіи указаны русскія мѣсторожденія и литература.

2) Должны существовать три разности феррита —  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  — ферриты; м. б. всѣ они правильной с., м. б.  $\gamma$  Fe — гексагональной — см. § 77.

3) Камасит принадлежит к разности  $\alpha$  (Fe, Ni); тэнит представляет смѣсь двух кристаллических разностей —  $\alpha$  и  $\gamma$  (Fe, Ni) и (Ni, Fe).

4) В Россіи, в Сибири, Приморская обл., о. Русскій, Ларионовскій пол. — см. А. Иностранцевъ. Труды Спб. Общ. Естеств. Отд. Геологій и Минерал. XXXV. Спб. 1907. стр. 21 сл.

5) Разности  $\alpha$  и  $\beta$  ферроплатины и поликсена отличаются только по количеству желѣза, котораго больше в разностях  $\alpha$ .  
6)  $a : c = 1 : 4105$ . Розе.

	Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
IV. Природные золото-родий-палладий.	26. Порпецит . . . . . (Au, Pd)	Правильная с.	Коутос 1798. Фребель 1845.
	? 27. Родит . . . . . (Au, Rh)	?	Дель-Рио 1825. Адам 1869.
	28. Золото . . . . . (Au, Ag)	$3\lambda^4 4L^3 6L^2 c 3\pi 6P$	—
	29. Электрум . . . . . (Au, Ag)	"	—
	30. Серебро . . . . . Ag	"	—
V. Природные золото-серебро-мѣдь-свинец.	31. Кюстелит . . . . . (Ag, Au, Pb)	"	Кюстель 1866. Брейтгаупт 1866.
	32. Мѣдистое золото . . . (Au, Cu, Ag)	"	Готье 1850. Вернадскій 1908.
	? 33. Мѣдистое серебро . . . (Ag, Cu)	"	Уайт 1880.
	34. Мѣдь . . . . . Cu	Правильная с.	—
	? 35. Серебристая мѣдь . . . (Cu, Ag)	"	Фильд 1850. Вернадскій 1908.
VI. Природные золото-серебро-висмут <sup>1)</sup> .	? 36. Желѣзистая мѣдь . . . (Cu, Fe)	"	Фон Вибра 1865. Вернадскій 1908.
	37. Свинец . . . . . Pb	"	Валлериус 1750.
	38. Бисмутаурит . . . . . (Au, Bi)	?	Шепард 1847. 1857.
	39. Мальдонит . . . . . Au <sub>2</sub> Bi ?	"	Ульрих 1870.
	40. Висмут . . . . . Bi	$\lambda^3 3L^2 c 3P^2$	Агрикола.
VII. Природные амальгамы.	41. Чиленит . . . . . (Ag, Bi)	?	Домейко 1845. Дана 1868.
	42. Амальгама . . . . .	Правильная с.	Кронштедт 1753.
	? 43. Конгсбергит . . . . . (Ag, Hg)	"	Пизани 1872.
	44. Аркверит . . . . .	"	Домейко 1841. Вертье 1842.
	45. Аурамальгама . . . . . (Au, Ag, Hg)	—	Маршан 1848. Грот 1898.
VIII. Природные мышьяк-сурьма.	46. Олово . . . . . Sn	Квадратная с. <sup>3)</sup>	Валлериус 1750.
	* 47. Цинк . . . . . Zn	$\lambda^3 3L^3 c 3P^4$	Беккер 1856.
	48. Мышьяк . . . . . As	$\lambda^3 3L^2 c 3P^5$	—
	* 49. Арсеноламприт . . . . . As	?	Брейтгаупт 1823. Гинтце 1886.
	50. Аллемонит . . . . . (As, Sb)	$\lambda^3 3L^2 c 3P$	Лесаж 1772. Гайдингер 1845.
IX. Природные теллур-селен.	? 51. Сурьмянистый мышьяк. (As, Sb)	$\lambda^3 3L^2 c 3P$	Шульц 1860.
	52. Сурьма . . . . . Sb	$\lambda^3 3L^2 c 3P^6$	Сваб. 1748.
X. Природные щелочные металлы.	53. Теллур . . . . . Te	$\lambda^3 3L^2 c 3P^7$	Клапрот 1798.
	* 54. Селенистый теллур . . . (Te, Se)	?	Дерден, Дана, Уэллс 1890.
	* 55. Натрій . . . . . Na	?	Зидентоф 1905.
	* 56. Калий . . . . . K	?	Корню 1907.

### В. Металлоиды.

XI. Природный углерод.	57. Алмаз . . . . .	$3\lambda^2 4L^3 6P$	—
	? 58. Борт . . . . .	—	Дана 1868.
	59. Карбонадо . . . . .	Правильная с.	Дамур 1853.
	60. Графит . . . . .	Гексагональная с.	Вернер 1789.
	? 61. Графитит . . . . .	?	Люци 1892.
	62. Шунгит . . . . .	?	Иностранцев 1877. 1884.

1) Эти тѣла м. б. относятся к соединениям золота и висмута и представляют висмутистыя соединения, аналогичныя сурьмянистым.

2) а : с = 1.3036. Розе.

3) а : с = 0.3857. Миллер.

4) Для искусственных кристаллов а : с = 1:1.3564. Уильямс и Бертон.

5) а : с = 1.4013. Ф. Цефарович.

6) а : с = 1.3236. Ласпейрес.

7) а : с = 1.3298. Розе.

	Господствующее тѣло.	Кристаллическій класс.	
?* 63. Силицій . . . . .	Si	?	Кенигсбергер и Мюллер 1906.
XII. Природные сѣра-селен-мышьяк.	64. α Сѣра . . . . .	S	3λ <sup>2</sup> 1) Моноклиническая <sup>2)</sup>
	65. β Сѣра . . . . .		
	66. Волканит . . . . .	(S, Se)	?
? 67. Теллуристая сѣра . . . . .	(S, Te)	?	Дель-Рiо 1823. Фипсон 1862. Ринне 1902. Беттендорф 1870. Вернадскій 1908.
* 68. Селен . . . . .	Se	Моноклиническая с.	
* 69. Арсеносульфурит . . . . .	(As, S)	?	
? 70. Желтый мышьяк . . . . .	As	Правильная с.	
* 71. Сульфоселенистый мышьяк . . . . .	(As, Se, S)	?	Ст-Клер Деви́ль 1857. Вернадскій 1908.
* 72. Фосфор . . . . .	P	?	Уонклин 1885.
* 73. Iод . . . . .	J	?	

II. ЖИДКИЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

	Господствующее тѣло.	
XIII. Ртуть-золото.	74. Ртуть . . . . .	Hg
XIV. Сѣра.	75. Золотая амальгама . . . . .	(Hg, Au)
	76. Жидкая сѣра . . . . .	S
	77. Сульфурит (аморфная сѣра) . . . . .	S
?* 78. Висмут . . . . .	Bi	

III. ГАЗООБРАЗНЫЕ САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

* 78. Сѣра . . . . .	S	Монтичелли и Ковелли 1822.
79. Селен . . . . .	Se	Ст. Клер Деви́ль 1857.
XV. Газы воздуха.	80. Воздух . . . . .	(O, N)
	81. Кислород . . . . .	O
	82. Азот . . . . .	N
83. Водород . . . . .	H	Шееле 1773, Пристлей 1774, Лавуазье 1777.
84. Аргон . . . . .	Ar	Шееле 1873, Пристлей 1774, Лавуазье 1777.
85. Неон . . . . .	Ne	Бунзен 1846.
86. Криптон . . . . .	Kr	Рамзай и Ралей 1895.
87. Ксенон . . . . .	X	Рамзай 1895.
88. Гелий . . . . .	He	"
* 89. Фтор . . . . .	Fl	Лёв 1881.
90. Хлор . . . . .	Cl	Райт 1881.
? 91. Эманій . . . . .	Em	Дорн 1900, Рутерфорд 1901.

1) a : b : c = 0,8130 : 1 : 1,9037. Кокшаров.  
2) a : b : c = 0,9957 : 1 : 0,9998, β = 84°14'. Митчерлих.

## I. ТВЕРДЫЕ И ЖИДКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ.

## А. Металлы.

I. Самородное желѣзо-никкель: 1. Феррит. 2. Камасит. 3. Тэнит.  
4. Октиббегит. 5. Аваруит.

**73. Химическій состав.** Самородное желѣзо имѣет, вѣроятно, большее значеніе в исторіи земной коры, чѣм мы теперь можем собѣ это представить на основаніи современных, крайне случайных наблюденій.

Оно распадается довольно рѣзко на нѣсколько различных минералов, ясно отличающихся как по своему составу и структурѣ, так и по условіям своего образованія. Минералы эти нерѣдко встрѣчаются вмѣстѣ, в одном кускѣ, в закономѣрном, связанном с их генезисом, сростаніи. Иногда же они находятся в отдѣльном, свободном видѣ. Мы имѣем здѣсь частію *самородное желѣзо*, частію *самородный никкель*.

Химическій состав этих тѣл может быть выражен в слѣдующих колебаніях чисел анализов<sup>1)</sup>:

	Fe	Ni	Co	Mn	Cu	C	S	P	Pt	As
1. Феррит ...	95. 2—100	0 —2.9	0 —1.0	0—0.8	0—0.4	0—0.3	—	0—1.0	0—0.1	0—0.3
2. Камасит...	91. 4—94.1	6. 8—9.6	сл.—0.8	—	0.1	—	—	—	—	—
3. Тэнит.....	63. 7—64.0	34. 0—36.0	1.5	—	—	0.2	—	0.1	—	—
4. Октиббегит	21. 5—37.8	59. 8—77.2	0.4—1.5	—	0—1.0	0—сл.	0—0.1	0—0.2	—	—
5. Аваруит...	31. 0	67. 6	0.7	—	—	—	0.2	—	—	—
6. Ni <sub>2</sub> Fe ....	32.19	67.81	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Сводку см. у С. Hintze. Mineralogie. I. L. 1898, p. 160 сл.; я принялъ во вниманіе только анализы земного самороднаго желѣза (в том числѣ «метеоритов» из S-ta Catarina и Octibbeha). Для природнаго камасита и феррита из Гренландіи я оставил без вниманія многочисленныя анализы (Hintze, p. 169, Vöggild. Miner. Grönland. K. 1905), в которыхъ при анализѣ не выдѣлены *когенит* (или его аналоги) и *графит*; это сразу видно по большому содержанию в них углерода. Когенит в полированных кускахъ этого желѣза видѣн иногда простымъ глазомъ. Точно также анализы этого желѣза, богатаго примѣсями (SiO<sub>2</sub> и т. д.), оставлены без вниманія, если не было возможности точно выдѣлить эти примѣси—тогда анализы перечислены. Сверхъ того приняты во вниманіе болѣе новыя или не указанныя Гинтце анализы: Г. Иванова, Горн. Журналъ. Спб. 1841. IV. 143 (камасит). Его-же. ib. 1859. IV. 115 (камас.), Hoffmann, Americ.

Как видно из этих чисел эти данные крайне недостаточны. Для земного *тэнита*, *камасита* и *аваруита* мы имѣем всего по одному полному анализу, в других опредѣлены лишь главныя составныя части<sup>1)</sup>.

74. Химическіе анализы самороднаго желѣза весьма часто дѣлались над веществом, которое не было вполне очищено от примѣсей; это сказывается, напр., на находженіи C, S, P, Si и As, которые вѣроятно должны быть отнесены в значительной мѣрѣ на долю примѣсей (желѣзо-никкелевых их соединений), м. б. мѣстами однородно разбѣянных в массѣ металла. Для *углерода*, судя по аналогіи с результатами изслѣдованія искусственнаго желѣза и опытов с никкелистою сталью, надо допустить существованіе своеобразных эвтектических смѣсей когенита (и мартенсита?) с желѣзом-никкелем, отчасти их твердых растворов. Можно думать, что аналогичные растворы и физическія смѣси дает с желѣзом и фосфор в видѣ  $Fe_3P$  (геср. шрейберсита —  $(Fe, Ni)_3P$ ). Для природных желѣза-никкеля эти строенія не изучены. Вѣроятно таково же находженіе небольших слѣдов  $Si^2)$ , тоже дающаго соединенія с желѣзом.

Все остальные элементы должны разсматриваться, как самородные элементы или металлическія соединенія, входящіе в однородную массу с желѣзом или никкелем. Характер этого вхожденія отчасти открывается нам из изученія строенія метеоритов и искусственных стали и желѣза.

Принимая во вниманіе такую сложность химической структуры необходимо отнестись критически къ таблицѣ химическаго состава природных соединеній, данной в § 73. Во-первых, % содержаніе Fe и Ni в анализах *феррита*, может быть не отвѣчает дѣйствительности. Вѣроятно мы имѣем в них результат тонкаго закономѣрнаго

Journ. of Science. XIX. N. H. 1905. 319 (октибб.), G. Jamieson, Zeitschr. f. Kryst. XLI. L. 1905. 159 (два октибб.). Включен анализ феррита из Приканавнаго пріиска на Уралѣ; он дал К. А. Ценадкевичу, кромѣ Fe еще  $Cu \dots 0.04$ , не раств. остатка ( $SiO_2$ )  $\dots 0.13\%$  (Геологическій Музей И. Академіи Наук).

1) Для *камасита* — Lawrence Smith. Ann. de ch. et de phys. XVI. P. 1879. Его же. Origin. Researches. Louisv. 1884. p. 554; для *тэнита* — анализ Дамура (A. Damour. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. d. Paris. LXXXIV. P. 1877, p. 481), менѣе полный Гинье и Озоріо де Альмейда (E. Guignet et G. Ozorio de Almeida. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris. LXXXIII. P. 1876, p. 917). Для *аваруита* — W. Skey. Trans. of New Zealand Inst. XVIII. Well. 1886. p. 401. Для феррита мы имѣем 9 неполных анализов, для камасита 4, для тэнита 2, для октибегита 5, для аваруита 1.

2) О Si см. A. Damour. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIV. P. 1877. p. 480 Он нашел  $0.0001\%$  Si. Может быть Si находится в видѣ муассанита  $CSi$ .

сростанія феррита, камасита и октиббегита, ибо только анализы Гренландскаго желѣза<sup>1)</sup> дают значительное количество Ni (больше 2%) и Co (до 1%), тогда как все остальные образцы феррита по анализам дают максимум 0.6% Ni и до 0.3% кобальта<sup>2)</sup>. Между тѣм, для Гренландскаго желѣза изученіе простымъ глазомъ явленій вытравленія на полированныхъ поверхностяхъ ясно указываетъ на ихъ неоднородное строеніе и на различную концентрацію в нихъ желѣза и никкеля, напр., для Уифака (Uifak = Ovifak, окр. Годгавн — Godhavn)<sup>3)</sup>, Mellemfjord'a (тамъ же), Някорнака (Niakornak, окр. Якобгавн)<sup>4)</sup> и т. д. Поэтому, можно принять, что валовой анализъ Гренландскаго желѣза сдѣлан надъ неоднороднымъ веществомъ. Если оставить в сторонѣ эти анализы, то разница между камаситомъ и ферритомъ станетъ еще рѣзче и составъ *феррита* выразится:

Fe	Ni	Co	Mn	Cu	Pt	P	As
98.5—100.0	0—0.6	0—0.3	0—0.8	0—0.4	0—0.1	0—1.0	0—0.3

Co, Cu, Mn и Pt находятся повидимому в твердомъ растворѣ<sup>5)</sup> и количество ихъ очень незначительно. Особенно любопытно нахожденіе *марганца* и *платины*. *Марганецъ* не встрѣчен в природѣ в бѣльшемъ количествѣ в самородномъ состояніи (в самородной

1) Анализы даютъ от 1.2 до 6.5% Ni, см. свѣдку у O. Vøggild. Mineralogia Groenlandica. K. 1905. p. 20. Тринадцать анализовъ даютъ 1.2 — 2.6% Ni, одинъ 6.5% (Lawrence Smith, l. c.). О колебаніи Ni в Гренландскомъ желѣзѣ см. K. Steenstrup. Vidensk. Meddel. fr. Naturv. Fören. Kj. 1875, p. 298—299.

2) Неполный анализъ желѣза из Санарки далъ Шмидту 2.1% Ni. См. K. Grewingk. Archiv f. Naturk. Liv- Est. u. Kurlandes. IX. D. 1882, p. 150.

3) O. Vøggild. l. c. 23. Микроскопическое изслѣдованіе шлифовъ ясно показываетъ, что здѣсь есть два разныхъ желѣза, одновременно присутствующихъ и сростающихся — свѣтлое и темное — см. W. C. Phalen. Smithsonian Miscellan. Collections. (4). I. Wash. 1903. p. 198—199.

4) Есть Гренландское желѣзо с 0.45—0.35% Ni. Для такого желѣза (ср. § 75). (Asuk в окр. Ритенбекѣ, Jernrunth, в окр. Годгавн и т. д.) при вытравленіи неоднородность строенія не указана (Vøggild l. c. 1905. 15, 22 и т. д.). Несмотря на большое количество анализовъ, химическій характеръ Гренландскаго желѣза не ясен, такъ напр. ни одинъ анализъ не указываетъ *хрома*. Опредѣленіе *хрома*, сдѣланное надъ Уифакскимъ желѣзомъ (коллекція Московскаго университета) в лабораторіи Академіи Наукъ К. А. Ненадкевичемъ дало отрицательный результатъ. В метеоритномъ никкелистомъ желѣзѣ хромъ почти всегда присутствуетъ.

5) Любопытно, что для метеоритнаго желѣза относительное количество элементовъ Fe-Ni-Co-Cu всегда пропорціонально атомному ихъ вѣсу — см. O. C. Farrington. Publications of Field Columb. Mus. Geolog. Series. III. Ch. 1907. p. 110. Анализы земнаго желѣза этому не противорѣчат, но ихъ слишкомъ мало для окончательнаго заключенія. Эта правильность любопытна с точки зрѣнія гезезиса элементовъ.

платины его еще меньше, § 100); он наблюдался во вторичном желѣзѣ и произошел возстановленіем гидратов окиси желѣза, богатых марганцем или богатых марганцем магнетитов<sup>1)</sup>. Такое образование желѣза, содержащаго самородный марганец, дѣлает весьма вѣроятным его выдѣленіе во многих аналогичных случаях, ибо примѣсь окислов марганца къ лимонитам обычна.

*Платина* была опредѣлена всего однажды<sup>2)</sup> — в желѣзѣ из росыпей Приканавнаго приска около Березовска на Уралѣ, но при обычных анализах Pt исчезает и не опредѣляется и м. б. она болѣе распространена, чѣм показывают нам наши анализы<sup>3)</sup>.

**75.** Из данных химических анализов уже ясно, что наибольшее значеніе в природном желѣзѣ играет никкель и что для познанія его состава необходимо выяснитъ природу (Fe, Ni). Она не может считаться точно установленной. В началѣ придавали этим тѣлам формулу опредѣленнаго химическаго соединенія:  $Fe_{14}Ni$ ,  $Fe_6Ni$ ,  $FeNi_2$  и т. п., но легко убѣдиться, что эти формулы совершенно не отвѣчают наблюдаемым фактам. Пришлось допустить, что мы имѣем здѣсь твердые растворы никкеля в желѣзѣ или желѣза в никкелѣ, иногда эвтектическую их смѣсь<sup>4)</sup>.

1) G. C. Hoffmann. Rapport ann. de la Commis. Géol. du Canada. V. R. Ott. 1893, p. 13. VI. R. Ott. 1896. p. 24. Его же. Proceedings a. Trans. of R. Soc. of Canada. VIII. Montr. 1890. Sect. III. 39.

2) A. Daubrée et St. Meunier. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris. CXIII. P. 1891. p. 174. Едва ли можно считать точными данныя стариннаго анализа Озанна, нашедшаго в желѣзѣ из Урала до 8% Pt (Osann. Annalen d. Physik. XI. L. 1827. p. 318). Дѣло в том, что Берцелиус в присланной ему Озанном рудѣ, которая должна была заключать 86.3% Fe, совершенно не нашел желѣза, но открыл лишь Mn и Ir (J. Berzelius. Jahresber. üb. d. Fortschr. d. Physikal. Wissensch. Übers. v. F. Wöhler. VIII. Tüb. 1829. p. 207). Возможно, что в платиновом пескѣ встрѣчается *платинистое желѣзо*. Так уже Берцелиус отмѣтил существованіе в платиновой рудѣ зерен, заключающих платину, растворимых в  $HNO_3$ . Он говорит: «Manche von diesen Körnern enthalten so viel Eisen, dass sich d. grösste Theil davon in Salpetersäure auflösen lässt, u. man sie als gediegenes Eisen betrachten kann». (J. Berzelius. Lehrbuch d. Chemie. 5 Aufl. II. Dr. u. L. 1844. p. 453).

3) Анализ К. А. Ненадкевича над желѣзом Приканавнаго приска (колл. Академіи Наук) не дал слѣда платины (взято было 5.6 gr). Любопытно, что Pt и Ir в желѣзѣ метеоритном из Сооп Butte (Cañon Diablo) (ср. § 81) распределены в нем чрезвычайно неравномѣрно (по указ. J. W. Mallett)—см. D. M. Barringer. Proceed. of the Academy of Natur. Science of Philadelphia. LVII. P. 1906. p. 863.

4) Ср. Rinne. N. Jahrbuch f. Mineralogie. St. 1905. I. 122 сл. Едва ли есть надобность различать эвтектическія и эвтропическія смѣси, как это дѣлает Ринне (I. с. p. 186). Структура их одинаковая.

Однако, нѣкоторые данныя<sup>1)</sup> указывают все же на существованіе опредѣленнаго соединенія  $Ni_2Fe$  с 66% Ni, отвѣчающаго по составу *аваруниту* из Новой Зеландіи, который должен поэтому быть отдѣлен от октиббегита.  $Ni_2Fe$ , м. б., тоже растворяется в желѣзѣ и дает с ним, а также с никкелем, закономѣрныя физическія смѣси.

Помимо опредѣленнаго химическаго соединенія  $Ni_2Fe$ —для Fe и Ni извѣстно по крайней мѣрѣ два твердых раствора — *камасит* и *октиббегит*, один богатый Fe, другой Ni<sup>2)</sup>. Опыты прямого сплавленія Fe и Ni указывают, что один раствор может заключать до 7—13% Ni (камасит), другой от 43—53% Ni (октиббегит)<sup>3)</sup>. Однородных *растворов*, заключающих промежуточныя количества никкеля, не существует, и анализы, дающіе промежуточныя числа, относятся к несоевѣм чистым веществам — болѣе или менѣе закономѣрным смѣсям октиббегита и камасита. Таковую смѣсь составляет *тэнит*. Он не является однородным, но в тоже время и не может быть разсматриваем, как простая механическая смѣсь двух разных тѣл (Fe, Ni) и (Ni, Fe). Как мы увидим дальше (§ 77), оба этих твердых раствора кристаллизуются в разных кристаллических классах, и тэнит представляет тѣло аналогичное своеобразным физическим смѣсям  $SiO_2$ . Он не может быть отнесен к камаситу или октиббегиту, как не может быть отнесен кремень к кварцу или к халцедону. Строеніе его еще болѣе усложняется, т. к. не исключена возможность тонкой механической подмѣси даже феррита<sup>4)</sup>,

1) Cp. Rinne. l. c. 1905. p. 148. G. Tammann u. W. Gürtler. Zeitschr. f. anorg. Chemie. XLV. Hamb. 1905. p. 212.

2) Указывается нахождение еще одной смѣси, количество Ni которой является промежуточным между камаситом и октиббегитом. Представителем такого желѣза служит капское метеоритное желѣзо, заключающее около 17% Ni+Co. Коген (l. c. I. 109) не считает возможным предполагать здѣсь смѣсь тэнита и камасита. Есть ряд других тѣл того же состава (l. c. 111. II. 1903. 217), дѣлающих возможным существованіе этого тѣла. В земной корѣ оно не наблюдалось. Опыты над сплавами его не открывают.

3) О сплавах Ni и Fe см. F. Osmond et G. Cartaud. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXXXVII. P. 1903. p. 1057. L. Guillet. Bulletin de la Société d'encourag. de l'industrie nation. CIV. P. 1903. p. 658 сл. C. E. Guillaume. Archives des Sciences physiques. (4). XVII. Gen. 1904. p. 23 (здѣсь литература). C. E. Guillaume. Les applications des aciers au nickel. P. 1904. p. 185 сл. G. Tammann u. W. Gürtler. Zeitschr. f. anorg. Chemie. XLV. Hamb. 1905. p. 205 сл. Rinne. N. Jahrb. f. Miner. 1905. I. 125.

4) Cp. G. Tschermak. Denkschriften d. Akad. d. Wissensch. Wien. XXXI. W. 1871. 194. Данныя синтезов как будто противорѣчат этому, т. к. при содержаніи до 13% Ni желѣзо сохраняется однородным при изученіи равновѣсія

а м. б. и других соединений желѣза с никкелем <sup>1)</sup>, напр. аварунита или таких тѣл, как когенит, мартенсит и т. д. Иногда количество углерода превышает количество его, наблюдаемое в метеоритном желѣзѣ (напр. в камаситѣ из Уифака от 3 до 4% C<sup>2)</sup>). Этим объясняются колебанія анализов тэнита и камасита (§ 73) и то, что среди относительно постояннаго состава камасита и тэнита наблюдаются отдѣльные случаи, довольно сильно отклоняющіеся в сторону. Эти отклоненія очень значительны даже для метеоритнаго желѣза, бѣднаго углеродом. Так, напр. для камасита (29 анализов) и тэнита (15 анализов) метеоритов мы имѣем слѣдующій состав <sup>3)</sup>:

	Fe	Ni	Co	Cu
Камасит . . . . .	92.6—94.6	5.2— 7.0	0.2—0.9	0—0.1
Тэнит . . . . .	61.9—74.8	24.3—36.9	0.3—2.1	0—0.3

**76.** Кромѣ этих составных частей и различных примѣсей в тѣсной связи с генезисом, нѣкоторые относящіяся сюда минералы—главным образом камасит, тэнит, октиббегит—очень часто заключают растворенными в массѣ металла газы, д. б. захваченные ими в момент своего образованія. При нагрѣваніи минералов в пустотѣ они выдѣляются в свободном состояніи. На присутствіе газов давно указано Грэггом <sup>4)</sup>. Он обратил вниманіе на преобладаніе водорода в

сплавов, т. е. возможны всѣ переходы между ферритом и камаситом. Ср. Rinne. l. c. Однако, едва ли такое заключеніе будет правильным, т. к. оно касается только условий равновѣсія, т. е. образованія сплава обоих металлов при измѣненіи координат *t* и *p*. Могут быть, однако, совершенно иныя условія образованія этих тѣл (напр. одновременное присутствіе других желѣзных соединений, образованіе из карбонильных соединений и т. д.), к которым не могут быть перенесены выводы, основанные лишь на измѣненіи данных ординат равновѣсія сплава. Нахожденіе гренландскаго желѣза, бѣднаго никелем, дѣлает очень вѣроятным образованіе при этих условіях феррита одновременно с камаситом. Ср. наблюденія Фалена (§ 74). Об этом Гренландском желѣзѣ см. K. Steenstrup. Meddel. om Grønl. IV. K. 1883. 125. I. Lorenzen. ib. p. 147 сл. T. Nikolau. ib. XXIV. K. 1901. p. 237.

1) Ср. E. Cohen. Meteoritenkunde. I. St. 1894. p. 97. 103.

2) На это обратил вниманіе уже Л. Смит. (L. Smith. Bull. de la Soc. Miner. de France. I. P. 1878. p. 90).

3) E. Cohen. l. c. I. St. 1894. 96. 102. II. St. 1903. 216—217. Hintze. l. c. I. 184 сл. O. C. Farrington. Publications of Field Columbian Museum. Geolog. Series. III. Ch. 1907. p. 57 сл. По мнѣнію Бржезины и Когена камасит содержит 4.9—7.4% Ni, а тэнит 16.7—38.1%. См. A. Brzezina u. E. Cohen. Die Structur u. Zusammensetz. d. Meteoreisens. IV—V. St. 1905.

4) T. Graham. Chemical a. physical papers. Ed. 1876. p. 282—283 (работа 1867 г.).

метеоритном желѣзѣ; в искусственном, по его опытам, преобладает  $\text{CO}_2$ . Позже тѣ же газы были найдены в земном желѣзѣ. Так уже Норденшильд замѣтил выдѣленіе газов при накачиваніи Гренландскаго желѣза. Объем газов превышает в нѣсколько раз объем порошка Уифакскаго желѣза. Газы эти были анализированы Велером<sup>1)</sup> и оказались состоящими из  $\text{CO}$  и небольшого количества  $\text{CO}_2$ . Т. о. эти газы отличны от газов метеоритов и искусственнаго желѣза<sup>2)</sup>. Характер их нахождения в желѣзѣ не совсем ясен. М. б. они отчасти образуются даже во время опыта, благодаря разложенію карбидов (когенита) при нагреваніи, но очень возможно, что они тѣсно связаны с генезисом желѣза и образуются в связи с карбонильными производными (§ 86). Вопрос этот заслуживает болѣе тщательнаго изученія, чѣм это было сдѣлано до сих пор.

**77. Физическія свойства.** Желѣзо и никкелістое желѣзо—тѣло рѣзко полиморфное<sup>3)</sup>; извѣстны по крайней мѣрѣ 3 его разности —  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ <sup>4)</sup>, устойчивыя в разных интервалах температур. В природѣ *феррит* и *камасит* всегда являются в одной и той же разности *правильной системы*, но они никогда не наблюдались в формѣ отдѣльных хорошо образованных многогранников. Главныя массы их находятся в видѣ микроскопически-мелких включеній—в видѣ пыли, разбѣянной в застывшей силикатовой магмѣ, в видѣ зерен и пластинок. Встрѣчаются значительныя скопленія самороднаго желѣза, куски сплошь из него состоящіе в нѣсколько кило вѣсом. Еще болѣшя его массы образуются из тѣсной смѣси самороднаго желѣза и силикатов, гдѣ желѣзо может составлять  $\frac{1}{2}$  и больше всей массы, не образуя сплошных выдѣленій. Такіе куски содержат нѣсколько тысяч кило вѣсом—один кусок в Стокгольмском Музеѣ до 25 тонн: но

1) F. Wöhler. Pogg. Annalen d. Physik. CXLVI. L. 1872, p. 299. A. Nordenskiöld. Studien u. Forschungen. L. 1885. p. 207.

2) Ср. E. Cohen. Meteorit. I. St. 1894. p. 181.

3) Первые указанія на полиморфизм желѣза были сдѣланы Д. К. Черновымъ, говорившим об измѣненіи его «структуры». — Ср. А. Горбовъ. Сталь. «Энциклопед. Словарь», изд. Брокгауза. Дополн. II. Спб. 1907. стр. 691.

4) По мнѣнію Осмонда (F. Osmond. Ann. d. Mines. (9) XVII. P. 1900, p. 110 сл.) всѣ три разности желѣза —  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  — кристаллизуются в правильной системѣ. Приводимыя им доказательства все еще недостаточны. Ср. еще F. Osmond et G. Cartaud. Ann. des Mines. (9). XVII. P. 1900, p. 113 сл. Их же. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. CXLII. P. 1906. p. 1532 и подробности в Revue de metallurgie. Mémoires. III. P. 1906. p. 492 сл. Для камасита по видимому существуют всѣ три разности; неясно, существуют ли онѣ всѣ для октибегита.

эти куски являются породой, обогащенной желѣзом и желѣзо не образует в них особенно значительных чистых скопленій.

Всѣ эти массы принадлежат  $\alpha$  желѣзу. Но в природѣ, судя по условіям генезиса желѣза, должны находиться и двѣ другія его разновидности —  $\beta$  Fe, существующее при обыкновенном давленіи между  $735^\circ$  и  $850^\circ$  C и  $\gamma$  Fe, существующее при тѣх же условіях между  $850^\circ$  и  $1550^\circ$  C<sup>1)</sup>.

Для октиббегита несомнѣнна принадлежность его к другой полиморфной разности — к разности  $\gamma^2$ ). Принадлежность разности  $\gamma$  к правильной системѣ возбуждает сомнѣнія<sup>3)</sup>.

Строеніе тэнита очень сложное и до сих пор невыясненное<sup>4)</sup>.

**78.** Строеніе отдѣльных кусков, чешуек, листочков, масс *самороднаго* желѣза, к сожалѣнію чрезвычайно мало и плохо изучено. Даже Гренландское желѣзо, для котораго открытіе опредѣленнаго строенія имѣло огромное значеніе и над которым работали многіе, очень выдающіеся ученые не дает нам до сих пор ясных и точных указаній. Мы знаем только, что в нем наблюдается строеніе, отчасти аналогичное тому, которое извѣстно для многих метеоритов и которое выражается в закономерном сростаніи различных разностей, богатых и бѣдных никкелем. При обработкѣ кусков Уифакскаго и др. желѣза

1) Числа, полученные разными изслѣдователями и разными методами см. у А. Горбова. I. с. 692. Возможны еще точки перехода ок.  $600^\circ$  и  $1300^\circ$ ; тогда мы должны признать существованіе еще  $\epsilon$  Fe между  $600-735^\circ$  и  $\delta$  Fe между  $1300-1550$ ,—но существованіе этих твердых фаз сомнительно.

2) Ср. F. Osmond. Annales d. Mines. (9). XVII. P. 1900. p. 137. L. Guillet. Bulletin de la Soc. d'Encour. de l'Industrie Nation. CIV. P. 1903. p. 661. сл. W. Gürtler u. G. Tammann. Zeitschr. f. anorg. Chemie. XLV. H. 1905. p. 212.

3) По Лешателье м. б. ромбоэдрическая—см. F. Osmond et G. Cartaud. Revue de metallurgie. Memoires. III. P. 1906. p. 490. Гюртлер и Тамманн (I. с.) считают, что изученіе равновѣсій Fe—Ni указывает на принадлежность (Fe, Ni) и (Ni, Fe) к разным кристаллическим системам — но из их данных несомнѣнна лишь принадлежность их к разным *фазам*, т. е. к разным кристаллическим классам.

4) Под микроскопом он дает «мартенситовое» строеніе—см. L. Guillet. I. с. CIV. 1903. p. 668 сл. CV. 1903. p. 208 сл.—но неясно, как толковать это строеніе. См. об этом у Курбатова. Revue de metallurgie. Memoires. II. P. 1905. p. 184—185. Не представляет ли тэнит раствор углерода или азотистых тѣл в смѣси октиббегита и камасита? Столь важная — в этом смыслъ — роль азота совершенно невыяснена для природнаго желѣза. Ни один анализ не дает азота, а между тѣм Fe<sub>3</sub>N встрѣчен в природѣ (*сидеразот*) и способен растворяться в ферритѣ. О значеніи азотистаго желѣза для структуры стали см. H. Braune. Revue de metall. Mem. II. P. 1905. p. 498. H. Le Chatelier. ib. p. 504.

азотной кислотой получается не одинаковое раствореніе его частей, что может быть объяснено или различным сростаніем феррита, камасита и тэнита или опредѣленным двойниковым сложением<sup>1)</sup>. То и другое наблюдается в метеоритах. Самородное желѣзо никогда не дает в ясной формѣ тѣх явленій, какія мы получаем на метеоритном желѣзѣ в видѣ фигур Видманштедта, т.-е. закономѣрнаго повторнаго сростанія по плоскости {111} тэнита, камасита и плессита<sup>2)</sup>. Строеіе его гораздо сложнѣе<sup>3)</sup>. Судя по аналогіи с другими природными металлами, мы должны здѣсь ждать опредѣленных скелетообразных сростков двойниковаго типа, усложненных сростаніем тѣл разнаго химическаго состава<sup>4)</sup>.

**79.** Форма выдѣленій земнаго желѣза очень разнообразна и нерѣдко оригинальна. Иногда в больших кусках его можно замѣтить

1) О строеіи Гренландскаго желѣза см. A. Nordenskiöld. Oefv. af Svenska Vetensk. Akad. Handl. XXVII. St. 1870. p. 1062, 1069. Его-же. Geolog. Magazine. IX. L. 1872. A. Nordenskiöld. Studien u. Forschungen. L. 1885. p. 207. K. Steenstrup. Medd. om Grønland. IV. K. 1883. p. 121 сл. W. C. Phalen. Smithsonian Miscellan. Collections. XLV. Wash. 1903. 198.

2) Строеіе плессита совершенно неясно. В земном желѣзѣ он не указан. Это эвтетическая смѣсь камасита и тэнита.

3) Ср. E. Cohen. Meteorit. I. St. 1894. p. 85. В литературѣ мы встрѣчаем указаніе на находженіе Видманштедтовых фигур для природнаго желѣза — но из точнаго анализа данных ясно, что дѣло идет о неоднородном вытравленіи этого желѣза и термин «Видманштедтовы фигуры» получает неправильное, очень распространительное толкованіе. Так для Гренландскаго желѣза эти фигуры указаны Стеенструпом (K. Steenstrup. Meddel. om Grønland. IV. K. 1883. p. 126) и Николау (I. c. p. 230), но рисунки их не даны. Оригиналы травленія этого желѣза Норденшильдом, хранящіяся в Стокгольмском Музеѣ ясно дают иныя фигуры, а не Видманштедтовы. На это правильно указал уже Бржезина. См. A. Brzesina. Jahrbuch d. Geol. Reichsanst. XXXV. W. 1885. p. 201. Для бразильскаго желѣза из С-та Катарина Видманштедтовы фигуры указаны Добрѣ, как фигуры очень тонкія (A. Daubrée. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIV. P. 1877. p. 483. Его-же. Etudes de géologie experim. P. 1879. p. 531) — опять без рисунков. Другіе изслѣдователи напр. Менье (S. Meunier. Les météorites. P. 1884. p. 103) и Дерби (O. Derby. Revista do observatorio. III. Rio Jan. 1888. p. 6) отрицают их существованіе. Нѣсколько больше аналогія земнаго (Fe, Ni) с кубическим типом метеоритнаго желѣза — ср. для октибеггита A. Brzesina. I. c. 1885. p. 203.

4) Является благоразумным не переносить цѣликом на природное желѣзо результаты изученія строеіи метеоритов или искусственных никкелистых продуктов. Ибо состав и условія образованія природнаго Fe—Ni, метеоритов, искусственных сплавов очень различны. О строеіи метеоритов см. Cohen. I. c., Brzesina u. Cohen. I. c., Rinne. I. c. О строеіи искусственных тѣл см. Rinne. I. c. A. Горбовъ. Сталь. «Энциклоп. Словарь» Брокгауза. Дополн. II. Спб. 1907. стр. 687 сл. (здѣсь литература). L. Guillet. Bull. Soc. Enc. de l'Ind. Nation. CIV. P. 1903. p. 658. CV. P. 1903. p. 208 и т. д.

характерное брекчиевидное строение, так напр., такое строение рѣзко выражено для тэнита из С-та Катарины<sup>1)</sup> (рис. 1); тоже самое мы

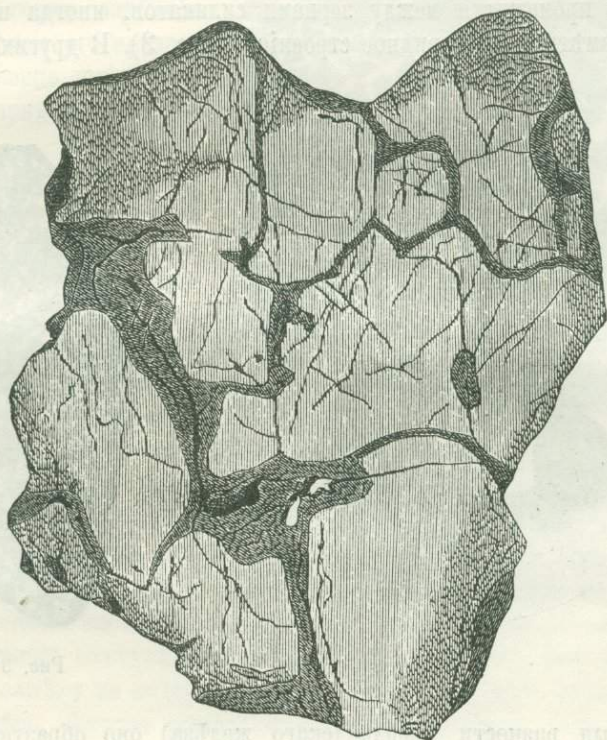


Рис. 1<sup>2)</sup>.

наблюдаем для октиббегита, кусочки котораго рѣдко находятся в массѣ серпентина<sup>3)</sup>.

Другую характерную форму природнаго желѣза представляют шаровья, иногда микроскопически мелкія (до 0.4 mm) круглыя конкреціи (рис. 2), частію цѣликом состоящія из желѣза, частію обра-

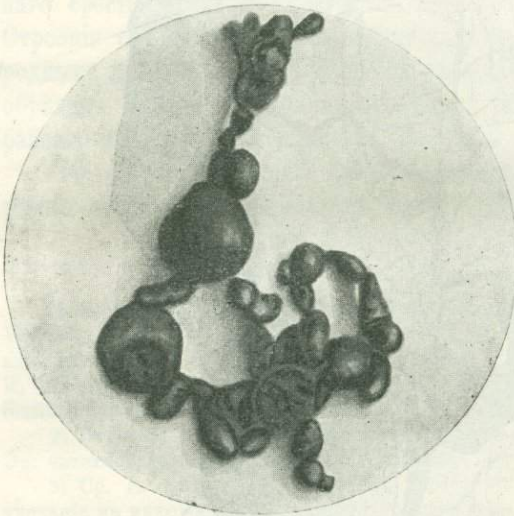
1) A. Daubrée, Etudes syntét. de géol. experim. P. 1879. p. 529.

2) По Менье (1884). Свѣтлыя мѣста—тэнит, болѣе темный цемент-пирротин или троилит. <sup>1/2</sup>.

3) При раствореніи «джозефинита» (§ 83) остается скелет бѣлаго серпентиноваго минерала, сохраняющій форму кусочка желѣза (по указ. К. А. Ненадкевича). Cp. G. Jamieson. Zeitschrift f. Krystall. XXI. L. 1905. p. 157.

зующія пленки на конкреціях кремнезема, богатаго органическими веществами<sup>1)</sup>.

В выдѣленіях базальтов оно имѣет иногда форму случайную, заполняя промежутки между зернами силикатов, иногда при этом можно замѣтить древовидное строеніе<sup>2)</sup> (рис. 3). В других случаях

Рис. 2<sup>3)</sup>.Рис. 3<sup>4)</sup>.

(нѣкоторыя разности Гренландскаго желѣза) оно образует тонкія пластинки до  $\frac{1}{2}$  мм мощностью, разсѣяанныя среди силикатов<sup>5)</sup>. (рис. 4).

**80.** Разнообразныя физическія свойства химически чистаго желѣза, изучены чрезвычайно тщательно, но немногія из них измѣ-

1) Для феррита или камасита из оз. Rålang в Norra Wedbo в Швеции см. Bahg. Journal f. prakt. Chemie. LIV. L. 1851. p. 197. Для феррита из оз. Гурон в Онтарио см. G. Hoffmann. Proceedings a. Trans. of R. Society of Canada. VIII. Montr. 1891. p. 40. Для Борнео см. H. Cretier. Natuurk. Tijdschrift v. Nederl. Indië. XLIII. Bat. 1883. p. 200.

2) О дендритовом строеніи см. L. Smith. Orig. researches. Louisv. 1884. p. 556.

3) По Гофманну (1896). Феррит из о. св. Юсефа на Гуронском оз. в Канадѣ. Увеличен в 25 раз.

4) Камасит и феррит из Уифака. Отшлифованная поверхность. По Фалену (1903). Уменьшена в  $2\frac{1}{2}$  раза.

5) A. Brzesina. Jahrbuch d. Geolog. Reichsanst. XXXV. W. 1885. p. 203.

рены для природнаго минерала. Не приводя здѣсь свойств химически чистаго желѣза, которыя могут быть найдены во всякой большой химіи, отмѣтим только нѣкоторые наиболѣе характерные его признаки, имѣющіе значеніе в кусках природнаго минерала.

Для разностей  $\alpha$  и  $\gamma$  желѣза легко получаются двойники по  $\{111\}$  и благодаря давленію вызываются трансляціи (особенно для  $\gamma$  Fe) и скольженія. Судя по изученію искусственнаго желѣза



Рис. 4 1).

надо ждать многочисленных проявленій этих свойств для земнаго (Fe, Ni).

*Спайность*, очень совершенная идет всегда по кубу <sup>2</sup>). В свѣжѣм изломѣ желѣзо обладает металлическим блеском, при чем различныя его разности дают неодинаковые отгѣнки сѣраго цвѣта; так, напр. *тэниты* по цвѣту приближаются к олову, *октибегиты* дают болѣе темные отгѣнки (можно сравнить с серебром). Всѣ эти цвѣта быстро темнѣют на воздухѣ; порошок их всѣх чернаго цвѣта.

Желѣзо, богатое углеродом, а также водородом, долго удерживает свои *магнитныя свойства*, и м. б. этим опредѣляется значеніе газов в никкелистых разностях желѣза. Химически чистое желѣзо, как извѣстно, не обладает способностію задерживать магнетизм.

Очень важное значеніе имѣет *удѣльный вѣс.* Удѣльный вѣс химически чистаго  $\alpha$ -желѣза 7.84; вѣс природных разностей сильно колеблется, в зависимости от заключающихся в них примѣсей (газов, углерода, графита и т. п.). Можно сказать, что удѣльный вѣс природнаго самороднаго желѣза колеблется от 7.0 до 8.0, рѣдко спускаясь ниже 7.0; огромная масса его разностей имѣет удѣльный

1) Феррит и камасит из Уифака. По Бржезинѣ (1885). Черныя части — силикаты и алюмосиликаты. Сѣрыя — пирротин. Бѣлыя — желѣзо. Увеличено в 9 раз.

2) См. любопытныя указанія о явленіях скольженія, спайности, двойников, выгравленія и т. д. кристаллов искусственнаго желѣза —  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  — у F. Osmond et G. Cartaud. Revue de metallurgie. Mémoires. III. P. 1906.

вѣс 7,7—7,8, при чем аваруиты доходят до 8,1<sup>1)</sup>; чистый тэнит (катаринит) из С.-Катарины 7,75<sup>2)</sup>.

**81. Нахождение в земной корѣ.** Долгое время самородное желѣзо считалось рѣдким минералом и даже шел спор о том, образуется ли оно в земной корѣ естественными реакціями или нѣтъ<sup>3)</sup>. Лишь в 1852 году Андриус<sup>4)</sup> химическим путем доказал, что самородное желѣзо в видѣ мельчайшей, микроскопически мелкой пыли разсѣяно в магмѣ базальтов в Юго-западной Ирландіи в горах Slieve Mish, на сѣверѣ ея в графствѣ Антрим, в Maiden Rock и т. д., в трахитах Оверни. Он нашел, что порошки этих пород выдѣляют мѣдь из воднаго раствора мѣднаго купороса, что указывает на присутствіе металлическаго желѣза. Наконец, в 1870 году А. Норденшильд<sup>5)</sup> нашел на южном берегу о. Диско в Гренландіи огромныя скопленія камасита и феррита, которыя он считал за метеориты<sup>6)</sup>. Уже тогда его спутник Наукгофф нашел их разсѣянными в базальтѣ, но не обратил на это должнаго вниманія. Позже датскій ученый Стеенструп<sup>7)</sup> изучив тщательно геологію о. Диско, неопровержимо доказал их земное происхожденіе, найдя их разсѣянными в мельчайшем видѣ в разнообразных породах, как на о. Диско, так и на материкѣ. С тѣх пор пришлось сюда же отнести еще нѣсколько метеоритов, найденных в значительных массах в Бразилии и С. Америкѣ<sup>8)</sup>. Вѣроятно,

1) См. W. Skey. Transactions of N. Zealand Philos. Soc. XVIII. Well. 1885. p. 401.

2) E. Guignet et G. Osorio de Almeida. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXIII. P. 1876. p. 917.

3) См. историческій очерк у С. Hintze. l. c. I p. 152.

4) T. Andrews. Report of Brit. Assoc. f. adv. of Science. 1852. XXII. L. 1853. p. 34.

5) A. Nordenskiöld. Oefversigt af Vet. Ak. Förhandl. XXVII. St. 1870. p. 1058 сл. Cp. R. Nauckhoff. Miner. u. Petrograph. Mittheilungen. V. W. 1874. p. 112 сл. Th. Nordström. Oefversigt af Vetensk. Ak. Förh. XXVIII. St. 1871. p. 462.

6) Такіе метеориты уже давно указывались вдоль западнаго берега Гренландіи—от южных ее предѣлов (около Дэвисова прол.) до окрестностей Упернивика. Их находили Росси Кэнс, Ринк и другіе в первой половинѣ XIX столѣтія. Рудольф нашел в балластѣ карабля, прибывшаго из Диско кусок желѣза, вызвавшій тщательное изслѣдованіе мѣстности Норденшильдом. См. A. Nordenskiöld. Oefversigt af Vetensk. Akad. Förhandl. XXVII. St. 1870. p. 1069.

7) K. Steenstrup. Vidensk. Meddelelser fra naturh. Foren. Kiob. 1875. p. 289 сл. Cp. Lawrence Smith. Ann. de chimie et de phys. XVI. 1879. p. 453. Со слов туземцев на нахождение самороднаго желѣза в породах указывал уже Росс. См. J. Ross. Entdeckungsreise um Baffinsbay. Uebers. v. Nemnich. L. 1820. p. 52.

8) Санта Катарина и Октиббега, литературу см. E. Cohen. Meteoriten-

дальнѣйшія изслѣдованія значительно увеличат число таких случаев<sup>1)</sup>.

82. Всѣ мѣсторожденія желѣза могут быть разбиты очень рѣзко на два класса: на мѣсторожденія, образующіяся на земной поверхности, под влияніем возстановительных процессов и на выдѣленіе самороднаго желѣза в связи с различными процессами, идущими в силикатовых магмах, повидимому в глубокой части литосферы (§ 86). *Тэнит* и *октиббит* образуются исключительно этим послѣдним путем, тогда как *феррит* (м. б. иногда *камасит*) выдѣляется и тѣм и другим способом.

Выдѣленіе *желѣза* путем возстановленія его из химических соединений—кислородных и сѣрнистых—идет при довольно исключительных обстоятельствах. Нельзя, однако, отрицать, что иногда наблюдаются значительныя скопленія этого минерала на земной поверхности, образовавшіяся этим путем; так кремнистые сланцы Борнео в басс. р. Сикаяма содержат, по Кретье, — 2.86% металлическаго самороднаго желѣза<sup>2)</sup>. Точно также на значительном протяженіи встрѣчен феррит в каменноугольных песчаниках и глинах в граф. Клинтон и др. мѣст Миссури<sup>3)</sup>, в конкреціях лимонита в пленерѣ

kunde. I. St. 1894. p. 111. E. Wülfing. Die Meteoriten in d. Sammlungen. Tüb. 1897. pass.

1) Чрезвычайно любопытно желѣзо, содержащее борт и алмаз — т. наз. «Метеорит из Каньон-Діабло». Огромныя количества этого желѣза были найдены на горѣ Кун или Кун Бютт в Аризонѣ. Нѣкоторые изслѣдователи считают его желѣзом земнаго происхожденія (см. A. de Lapparent. *Traité de géologie*. 5 éd. P. 1906. p. 666) Коген, который в началѣ считал его земным (E. Cohen. *Meteoritenkunde*. I. St. 1894. p. 144), в концѣ концов отнес его к метеоритам (ib. II—III. St. 1903—1905. pass.). На этом тѣлѣ, благодаря работам Муассана и др. *основываются* наши современныя представленія о метеорном желѣзѣ. Поэтому, если подтвердится его земное происхожденіе, то наши знанія о земном желѣзѣ-никкелѣ получат огромное приращеніе. Как указал Джильберт (G. Gilbert. XIV Annual Report of the U. St. Geolog. Survey. I. W. 1893. p. 187) если это желѣзо земнаго происхожденія, то придется допустить для него особый способ происхожденія — в взрывчатых діатремах, аналогично генезису алмаза (см.) и теллуристых соединений золота (см.). Теорія Джильберта встрѣтила в послѣднее время сильныя возраженія со стороны Барринджера и Тильгмана, собравших огромный матерьял наблюденія. По их мнѣнію, сама гора Кун образовалась влѣдствіе паденія на землю в этом мѣстѣ огромнаго метеорита. Факты, ими собранные, очень интересны, но окончательнаго рѣшенія загадки не дают. — См. D. M. Barringer. *Proceedings of the Acad. of Natur. Science of Philadelphia*. LVII. Ph. 1906. p. 861 сл. B. C. Tilghman. Ib. 887 сл.

2) H. Cretier. *Natuurk. Tijdschrift v. Nederl. Indië*. XLIII. Bat. 1884. p. 200.

3) E. T. Allen. *Amer. Journal of Science*. IV. N. H. 1897. p. 99 сл.

ок. Хотчена в Чехіи<sup>1)</sup>, в желѣзистом конгломератѣ в Итабира до Матто Дентро в Минас Гераэ в Бразиліи в видѣ тонких листочков<sup>2)</sup> и т. д.

Процесс, вызвавшій выдѣленіе самороднаго желѣза не вполне выяснен, не всегда точно извѣстны даже тѣ минералы, из которых оно может выпасть; извѣстно, что оно выдѣляется из *сприго колчедана*<sup>3)</sup>, *лимонита*<sup>4)</sup>, *магнитнаго колчедана*<sup>5)</sup>, *сидерита*<sup>6)</sup>. Причина такого рѣзкаго процесса возстановленія неизвѣстна; обыкновенно ее ищут в дѣйствиі органическаго вещества, благодаря гніенію организмов или во время пожаров каменноугольных залежей<sup>7)</sup> и т. п. Но возстановительные процессы этого рода далеко не всюду могут имѣть мѣсто и не могут объяснить всѣх случаев. Выдѣленіе желѣза из конкрецій лимонита, м. б. иногда находится в связи с распаденіем *марказита* ( $FeS_2$ ), из котораго перѣдко образовались эти конкреціи и который часто богат органическими веществами<sup>8)</sup>. Нѣкоторые изслѣдователи допускали при этом дѣйствиі медленных гальванических токов<sup>9)</sup>.

В общей исторіи земной коры самородное желѣзо такого типа относительно рѣдко. Это видно, напр., из условій находженія его в

1) A. Reuss. Sitzungsberichte d. Wien. Akad. Wiss. XXV. W. 1857. p. 545 сл.

2) W. L. v. Eschwege. Pluto Brasiliensis. B. 1833. p. 582—583.

3) Reuss. I. с. 549, М. б. таково же происхождение желѣза (без Ni и Co) в кейперѣ ок. Мюльгаузена, см. J. G. Vogemann. Pogg. Annalen d. Phys. LXXXVIII. L. 1853. p. 148.

4) Kenngott. Uebersicht Miner. Forsch. 1856—1858. p. 157. Reuss. I. с. 1857. p. 548—549. Hoffmann. I. с. (Канада). П. Еремѣевъ. Записки И. Спб. Минерал. Общ. XXX. Спб. 1893. стр. 445.

5) М. Сидоренко. Записки Новорос. Общ. Ест. XXV. О. 1903. стр. 78. М. б. сюда же должны быть отнесены нѣкоторые т. из. метеориты из Мексики, напр. метеорит из Хильманцино по указанію дель-Кастилло, был найден в массѣ пирротина и халькопирита в глинистом сланцѣ — см. Н. J. Burkart. Neues Jahrbuch f. Miner. St. 1866. p. 402. Этим путем может образовываться камасит ср. § 92. К сожалѣнію, анализы отсутствуют.

6) Dana. System of mineral. N. J. 1892. p. 29 (при каменноугольном пожарѣ — Сѣверный Соскечеван, Альберта).

7) Впервые такое желѣзо (*самородный чушун*) было найдено Моссье и описано Годон-Сен-Меменом см. Godon Saint Memin. Journal de phys. LX. P. XIII (1805). p. 340 сл.

8) См. разные примѣры вторичнаго самороднаго желѣза у J. Roth. Allgem. Geologie I. B. 1879. p. 234. F. Zirkel. Lehrbuch d. Petrogr. II. L. 1894. p. 894. C. Hintze. I. с. I. L. 1898. p. 161 сл. Сверх того J. Beckenkamp. Sitzungsberichte d. phys. medicin. Gesellsch. zu Würzburg. W. 1903. p. 51.

9) Vahr. Journal f. prakt. Chemie. LIV. L. 1851. p. 202 для желѣза в деревѣ из плавучаго острова на оз. Роланг в окр. Норга Wedbo в Швециі.

98