

Владимир Вернадский

Опыт описательной минералогии
Том 1. Самородные Элементы. Выпуск 2

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 55
ББК 26.3
В35

В35 **Вернадский В.И.**
Опыт описательной минералогии: Том 1. Самородные Элементы. Выпуск 2 / Владимир Вернадский – М.: Книга по Требо-
ванию, 2021. – 164 с.

ISBN 978-5-458-48165-6

ISBN 978-5-458-48165-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

минералогически точно изученных участках земной коры, напр., в Австро-Венгрии; мы наблюдаем здѣсь его, в концѣ концов, как минералогическую рѣдкость.

Нельзя однако не замѣтить, что тѣло это очень мало бросается в глаза и на поверхности сильно измѣняется. В тоже время привыкли считать всякое желѣзо, находимое на землѣ искусственным продуктом.

Очень возможно, что в почвах и самых наружных покровах земной коры в мелких пылинках оно образуется нерѣдко и оттуда попадает в атмосферу (§ 91).

83. С гораздо большей доказательностію можно теперь утверждать значительную распространенность желѣза в массивных породах. Лишь малая изученность природных химических процессов не позволяет нам дать полную картину его значенія и распространенія в земной корѣ. Но по мѣрѣ накопленія матеріала все точнѣе выясняется, что самородное желѣзо-никкель является обычным и очень важным и распространенным продуктом, связанным с нѣкоторыми процессами застыванія магм в земной корѣ. *Феррит или камасит, бѣдный никкелем*¹⁾, обычны в основных базальтовых породах—как эффузивных, так и дайках—иногда даже средних. Так они найдены в Саксоніи (в нефелиновом базальтѣ ок. Аннаберга)²⁾, Волыни (анамезиты или пироксеновые порфириты ок. Ровно)³⁾, Ирландіи (базальты ок. Антрима и др.)⁴⁾, Чехіи (разнообразные базальты⁵⁾, Геронѣ (ряд мѣстностей; всѣ свѣжіе базальты)⁶⁾, Гренландіи (разнообразныя и многочисленныя базальтовыя породы, энстатитовый андезит и т. д. см. §§ 81, 84—85), Западной Шотландіи (габбро)⁷⁾, Нью-Гамишайрѣ (гора Вашингтон—в долеритѣ)⁸⁾, в

1) Кромѣ Гренландских (из Асука—см. § 84) анализа этих зерен нѣтъ. Однако на бѣдность никкелем указывает метод, примѣняемый при изслѣдованіи, т.-е. восстановление подкисленного раствора мѣднаго купороса. Октиббегит и аварунит «пассивны» даже в таких условіях.

2) J. Roth. Zeitschrift d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. XVII. B. 1865. p. 600—по данным Пагеляса.

3) А. Карпинскій. Сборникъ въ память столѣтія Горнаго Института. Спб. 1873. стр. 22 сл. Его-же. N. Jahrbuch f. Miner. 1888. II. 76. S. Pfaffius. Pamiętnik Fizyograf. VI. W. 1886. p. 40.

4) T. Andrews. l. c. Его-же. Poggend. Annalen d. Physik. LXXXVIII. L. 1853. p. 325.

5) A. Reuss. Sitzungsberichte d. Wien. Akad. Wiss. XXV. W. 1857. p. 545.

6) F. Navarro. Boletín d. la Soc. Españ. de Hist. Nat. IV. M. 1904. p. 431.

7) A. Geikie. Textbook of geology. 4-th ed. I. L. 1903. p. 93—по указанію J. Y. Buchanan'a.

8) G. W. Hawes. Americ. Journal of Sc. XIII. N. H. 1877. 83.

базальтъ вблизи Касселя (феррит без Ni)¹⁾, в базальтовом туффѣ в Гессенѣ²⁾, в базальтах Нью Джерси³⁾, Аризоны⁴⁾, Ван Дименовой земли⁴⁾ и др.

Если принять во вниманіе случайность этих наблюденій и отсутствіе проб на (Fe, Ni) при обычных петрографических изслѣдованіях, распространенность желѣза в базальтовых породах сдѣляется совершенно ясной.

Обратно, богатая никкелем разности, самородный никкель (*октиббемит* и *аваруит*), в базальтовых породах не наблюдались, а встрѣчены в еще болѣе основных породах—перидотитах; так, они указаны в серпентинах (образовавшихся из перидотита) Новой Зеландіи (Red Hills)⁵⁾, Орегона⁶⁾, повидимому Норвегіи⁷⁾ и др.

Поспѣшно было бы заключать отсюда, что самородное желѣзо может встрѣчаться исключительно в основных и средних массивных породах; оно может образовываться и в *кислых*⁸⁾; так, напр., в Шотландіи его встрѣтили в гранитах, внутри зерен хром содержащаго магнетита⁹⁾. Лакруа¹⁰⁾ во Франціи описал блестящие не содержащаго никкель желѣза в продуктах разрушенія гранитнаго массива Эшассьер (Eschassières), около Аллье. Но эти случаи кажутся нам теперь совершенно исключительными. Однако, вопрос этот заслуживает серьезнаго вниманія по отношенію къ шпирам и пегматитовым жилам гранитных массивов¹¹⁾.

84. Во всѣх этих мѣсторожденіях желѣзо главным образом встрѣчается в микроскопически мелких зернах, не видных или почти не

1) F. Hornstein. Centralblatt f. Miner. St. 1907. p. 276.

2) A. Schwantke. Centralblatt f. Miner. St. 1901. p. 66.

3) Cook. Ann. Report of State Geolog. Survey of N. Jersey f. 1874. p. 56. Работа Кука была мнѣ недоступна.

4) L. Smith. Revue Scientif. P. 1875. p. 1167. Работа эта не включена в его собраніе сочиненій.

5) G. Ulrich. Quart. Journal of geolog. Society. XLVI. L. 1890. p. 619 сл.—аваруит.

6) W. Melville. Am. Journal of Sc. XLIII. N. II. 1892, p. 509, т. изд. жозефинит. Найден в россыпях, in situ не наблюдался.

7) Не вполне увѣренное указаніе об этом дает Джедд. См. Judd. Quart. Journal of Geolog. Society. XLVI. L. 1890. p. 632.

8) Ср. трахит из Оверни по Андрьюсу (§ 81).

9) Heddle. Mineralogy of Scotland. I. Ed. 1901. p. 13. Гл. обр. в песках в Dab Burn на о. Унгт (Шетландск. о), в Сутерландѣ и пр.

10) A. Lacroix. Minéralogie de la France. II. P. 1897. p. 392.

11) М. б. таково происхожденіе Fe в церитѣ из Bastnäs в Норвегіи (в гнейсѣ) см. Н. Демагсау. Annales de ch. et de ph. LV. P. 1833. p. 402. Берцелиус его в церитѣ не нашел (см. J. Berzelius. Jahresbericht üb. d. Fortsch. d. phys. Wiss. XV. Tüb. 1836 p. 214).

видных глазу, хотя и составляющих замѣтный процент всей породы, напр., в анамезитах из Ровно. Но в Гренландіи и на близких к ней островах—Диско и др. (§ 81) найдены огромныя количества желѣза в связи с средними и основными породами¹⁾. Здѣсь желѣзо встрѣчается на огромном протяженіи в базальтовых породах и дайках между 69° и 76° с. ш. На сѣверѣ породы прикрыты льдом и конец их выходов неизвѣстен²⁾. Оно находится здѣсь частію в мельчайшем порошковатом видѣ, частію в видѣ довольно значительных зерен, достигающих иногда 40 и больше килограммов вѣсом³⁾. Мѣстами

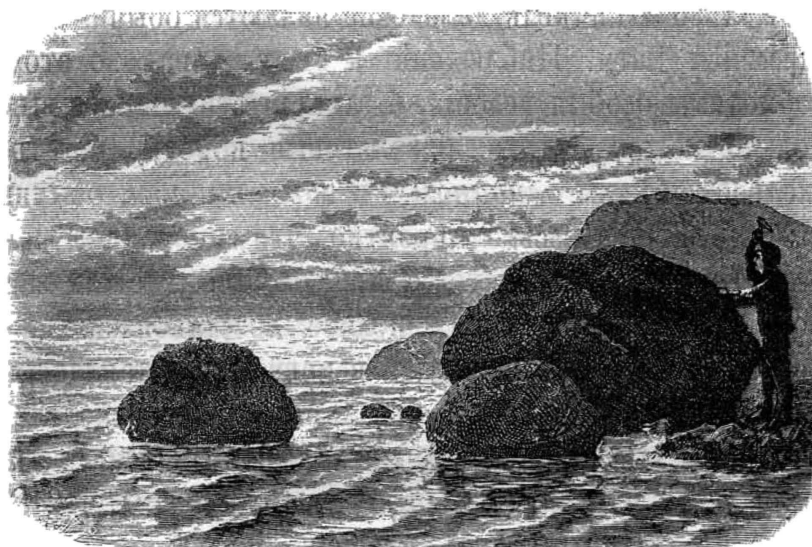


Рис. 5⁴⁾.

в породах этих желѣзо образует скопленія, и при вывѣтриваніи куски, богатые желѣзом, рѣзко выдѣляются на фонѣ разрушающагося базальта. Таковы большіе куски т. нз. метеоритнаго желѣза, которые были найдены на берегу Диско и привезены в Европу Норденшильдом (рис. 5). Порода, заключающая желѣзо, должна быть отнесена к базальтам; она содержит оригинальныя шаровыя включенія графита с анортитом, гизингерит, когенит, пирротин, шрей-

1) Породы эти, обычно относимыя к базальтам (Eisenbasalte германских авторов), по структурѣ ближе к диабазам. См. A. Schwantke. Sitzungsberichte d. Preuss. Akademie. В. 1906. р. 860.

2) O. Vøggild. Mineralogia Groenland. Kj. 1905. 17 сл.

3) Образцы Вѣнскаго національнаго музея, по любезному указанію проф. Берверта, до 41 kg вѣсом.

4) По Норденшильду. Три больших куска породы, состоящія болѣе чѣм на $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ из (Fe, Ni) — результат вывѣтриванія коренных выходов.

берсит, шпинель¹⁾). Желѣзо из Уифака и нѣкоторых других мѣст Гренландіи содержит 1·5 — 6·5% Ni. Но на ряду с ним наблюдается и очень бѣдное никкелем желѣзо (0·3 — 0·4%), образовавшееся аналогичным образом. Таково впервые встрѣченное в породѣ и рѣшившее вопрос о земном происхожденіи этого желѣза²⁾ — желѣзо около Асука, в окр. Ритенбек в бронзитовых андезитах (ок. 56% SiO₂). Здѣсь оно разсѣяно в поролѣ в видѣ мельчайших зерен от 0·02 мм. до 18 мм. діаметром. Этот андезит в видѣ жилы до 15 метров мощностію прорѣзает обычный базальт.

85. Встрѣчаясь относительно часто в основных породах разнаго типа, желѣзо и никкель далеко не являются обычным минералом бѣдных кремніем магм. Наблюденіе и опыт одинаково это доказывают. Необходимы особыя условія, благопріятствующія их выдѣленію.

Насколько можно судить, базальтовые породы, богатые самородным желѣзом, бѣдны *оливином*³⁾ и *магнетитом*, обычными минералами этих магм и весьма вѣроятно, что самородное желѣзо замѣняет магнетит, т. е. образуется при особых условіях застыванія базальтовой магмы, вызывающих полное возстановленіе желѣза⁴⁾. Как извѣстно, образованіе магнетита в магмѣ представляет довольно сложный процесс; в оливиновых базальтах он происходит на счет оливина в болѣе высоких частях литосферы⁵⁾. Очень характерно, также, нахожденіе в „желѣзных базальтах“ Гренландіи (§ 84) графита, обычно в базальтах не наблюдаемаго.

Совершенно в согласіи с этими данными являются и результаты опыта. В обычных условіях желѣзо не выдѣляется в самородном состояніи из силикатовых магм. Если оно не входит в соединеніе с кремнеземом или сѣрой, оно выпадает в формѣ солей окиси желѣза, титана или алюминія — магнетита, хромита, титанистаго желѣзняка, шпинелей. Никкель обычно выпадает в видѣ силикатов или в соединеніи с сѣрой.

1) Об этом мѣсторожденіи см. литературу § 81. Сверх того А. Schwantke. Sitzungsberichte d. Preuss. Akad. d. Wiss. В. 1906. р. 853 сл.

2) О нем см. К. Steenstrup. Vidensk. Meddelelser fr. Naturh. Fögr. Kj. 1875. 296 сл. О. Vøggild. Mineralogia Groenland. К. 1905. р. 15. См. § 75, стр. 167.

3) Об этом см. А. Schwantke. Sitzungsberichte d. Preuss. Akademie. В. 1906. р. 856.

4) Не совсѣм ясна роль *никкеля*. М. б. его нахожденіе в магмѣ вызывает это измѣненіе в характерѣ выпаденія желѣза (см. § 86 — о карбонильных производных). Анализы магнетитов рѣдко дают никкель, но м. б. это зависит от того, что его там обычно не ищут (ср. ниже *магнетит*).

5) Магнетит в магмах часто образуется взаимодействіем летучих соединеній. Об этом см. ниже в главѣ о *магнетитѣ*.

Опыты Добрэ, Фуке и Мишель Леви показывают, что желѣзо выдѣляется из силикатовых магм в свободном состоянїи лишь в присутствїи большого количества углеродистых тѣл. Уже Клапрот¹⁾ нашел, что графитовый тигель, в котором он сплавлял базальт, покрывался корольками желѣза. Позже Бишоф²⁾ и Добрэ³⁾, сплавляя в тиглѣ основныя породы — базальты и перидотиты — в присутствїи угля, получили свободное желѣзо в силикатовом стеклѣ; Фуке и Мишель Леви⁴⁾ сдѣлали еще болѣе убѣдительный опыт. Они получили сперва искусственно базальтовую породу с магнетитом ($\text{Fe Fe}_2 \text{O}_4$); пропустив через нее при красном каленїи свѣтильный газ, они превратили весь магнетит в металлическое желѣзо.

Однако, вполне вѣроятно образованїе желѣза в силикатовых магмах и в отсутствїи в них соединенїи углерода. Очень возможно, что в том же направленїи дѣйствует водород, обычный и важный спутник магм. К сожалѣнїю, точные и прямыя опыты в этом направленїи отсутствуют. Мы имѣем лишь косвенныя указанїя в опытах Ст. Менье⁵⁾, который получил сплавы желѣза-никкеля, облекающїя оливин, при дѣйствїи водорода на смѣси оливина и хлористых соединенїи желѣза и никкеля при температурѣ ниже плавленїя оливина. При этом в присутствїи СО получается (Fe, Ni), богатый углеродом. Можно думать, что реакція не измѣнилась бы и при температурѣ плавленїя оливина.

86. Очевидно, для выдѣленїя свободного желѣза-никкеля в магмах вмѣсто обычных их кислородных или сѣрнистых соединенїи необходимы особыя условїя. Какїя из них дѣйствовали в природѣ, трудно в настоящее время сказать с увѣренностїю, ибо болѣе точно изучен всего один случай — желѣзо Гренландїи. Для него высказано много гипотез⁶⁾.

Распространенность выдѣленїя желѣза в базальтах в разных

1) M. H. Klaproth. Beiträge z. chem. Kennt. d. Mineralkörper. I. Pos. u. B. 1795. p. 6—7.

2) Bischof. Lehrbuch d. chemisch. Geologie. 2-te Aufl. III. Bonn. 1865. p. 379.

3) A. Daubrée. Bulletin de la Soc. Géolog. de France. (2). XXIII. P. 1866. p. 392. Его же. Comptes Rendus de l'Acad. des Sc. LXII. P. 1866. p. 673. Его же. Etudes de géol. synthet. P. 1879. p. 517 сл.

4) Fouqué et Michel Levy. Synthèse des minéraux et des roches. P. 1884. p.

5) S. Meunier. Les Météorites. P. 1884, p. 323. Его же. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXXVIII. P. 1879. p. 924.

6) Главнѣйшія см. у Hintze. l. c. I. 1898. p. 165.

мѣстах земной коры заставляет отбросить при объясненіи его генезиса дѣйствіе *мгстных* причин. Оставив таія толкованія в сторонѣ, мы имѣем два разныхъ объясненія этого явленія. В одномъ случаѣ принимается существованіе магмы, поглотившей вслѣдствіе тѣхъ или иныхъ причинъ значительное количество углерода, напр. в случаѣ базальтовъ, пересѣкшихъ при своемъ выходѣ на земную поверхность породы, богатыхъ органическими остатками, напр. залежи лигнита, каменнаго угля, графита и тому подобныхъ веществъ. Такова гипотеза, которая была высказана для Гренландіи уже Л. Смитомъ в 1878 г. ¹⁾. Очевидно, эта гипотеза легко можетъ быть примѣнена ко всѣмъ аналогичнымъ случаямъ. Къ ней близка гипотеза Винклера ²⁾, допускавшаго происхожденію (Fe, Ni) разложеніемъ ихъ летучихъ соединеній, находящихся в магмѣ, карбонилловъ желѣза и никкеля, присутствіе которыхъ в природѣ в иныхъ случаяхъ весьма вѣроятно и которые могутъ образовываться при относительно низкой температурѣ ³⁾.

Совершенно в сторонѣ стоитъ другая гипотеза, которая была высказана по отношенію къ природному желѣзу Добрэ ⁴⁾ и позже развита многими учеными ⁵⁾. Она стоитъ в тѣсной связи с господствующими в научной средѣ космогоническими вѣрованіями, хотя едва ли имѣетъ прочную опору в фактахъ ⁶⁾. Она тѣсно связана с схематическими представленіями о земной корѣ, какъ о „всеобщей окалинѣ“ (*scorie universelle*) ⁷⁾. По этой гипотезѣ внутренность земли состоитъ изъ свободныхъ металловъ, а земная кора является ихъ окалиной, образовавшейся благодаря ихъ окисленію. Эта идея возникла благодаря

1) L. Smith. Bulletin de la Soc. Minéral. de France I. P. 1878. p. 91. Его-же. Annales de chimie et de phys. XVI. P. 1879. p. 504.

2) C. Winkler. Berichte d. Sächs. Ges. d. Wiss. LII. L. 1900. p. 15. На реакціи, связанныя с дѣйствіемъ СО на желѣзо для объясненія генезиса желѣза в магмах, уже обратили вниманіе Добрэ. (A. Daubrée. Etudes de géol. synth. P. 1879. p. 575) и С. Менье. (S. Meunier. Comptes Rendus de l'Acad. LXXXVIII. P. 1879. 924).

3) См. ниже в главѣ о графитѣ.

4) A. Daubrée. Bulletin de la Soc. Géol. de France (2) XXIII. P. 1866. p. 414. Его-же. Etudes synth. de la géol. exper. P. 1879. p. 539 сл. Его-же. Les regions invis. du globe. P. 1868. p. 190 сл.

5) S. Meunier. Géologie comparée. P. 1904 (первое изданіе в 1870). Его-же. Les Meteorites. P. 1884. p. 395. E. Wiechert. Goetting. Gelehrt. Nachrichten. G. 1897. p. 230. E. Baur. Chemische Kosmologie. Münch. 1903. p. 50 сл. H. Thiene. Temperat. u. Zustand d. Erdinnern. Jena 1907. p. 37—38.

6) Визерт (l. c.) пытался стать на болѣе прочную почву и доказал, что эта гипотеза вполнѣ отвѣчаетъ удѣльному вѣсу нашей планеты.

7) Ср. напр. E. de Beaumont. Bulletin de la Soc. Géolog. de Fr. (2). IV. P. 1847. p. 1326.

работам Дэви над щелочными металлами, которыя по мнѣнію этого оригинальнаго ученаго находятся в свободном состояніи внутри земнаго шара. Слѣдуя по этому пути, Делябеш и де-Бомон перенесли туда всѣ металлы, окислы которых находятся на земной поверхности, и наконец Добра¹⁾ по аналогіи с метеоритами предположил, что земное ядро состоит главным образом из (Fe, Ni) и имѣет тот же состав, который открывається нам в метеоритах. Согласно этим воззрѣніям, метеориты представляют осколки внутренних частей какой то или каких то планетных тѣл, аналогичных землѣ. Основные породы, заключающія (Fe, Ni), проникли к земной поверхности из самых глубоких слоев земли или захватили куски глубинных пород (желѣзо-никкель) и вынесли их на поверхность. Рѣдкое и неважное в наружных слоях земной коры, самородное желѣзо, по этой гипотезѣ, является в дѣйствительности самым характерным минералом, строящим наш земной шар и господствующим в его внутренних частях.

Но всѣ, иногда изящныя и стройныя, аналогіи, на которых построена эта гипотеза, блѣднѣют при прикосновеніи научной критики. Породы метеоритов не имѣют много общаго с тѣми породами, в каких на землѣ находится (Fe, Ni)²⁾. Самый характер метеоритнаго желѣза-никкеля рѣзко отличен от земных минералов. Оригинальныя сростанія тэнита, камасита и плессита, которыя характерны для многих метеоритов и дают при вытравленіи азотной кислотой Видмандштедтовы фигуры, никогда не наблюдались в ясном видѣ для земнаго желѣза (§ 78). С другой стороны, обычные на землѣ феррит и октибегит ни разу не были с несомнѣнностію встрѣчены в чистом видѣ в метеоритах. Планетное происхожденіе метеоритов не доказано и характерное для них хондровое строеніе указывает на условія, рѣзко отличныя от условій застыванія магм, мыслимых в земных глубинах³⁾. Одно из многочисленных порожденій Кант-Лапласовской гипотезы, эти теоретическія предположенія должны быть оставлены в сторонѣ при пробѣ их точным мѣрилом фактов⁴⁾. Наконец, изученіе базальтовых пород Гренландіи ясно

1) Историческая преемственность идей прекрасно выяснена самим Добра. См. A. Daubrée. I. c. 1866. p. 413.

2) См. Cohen. Meteoritenkunde. II. St. 1903. p. 68—69.

3) Cohen, ib. II. 1903. Ср. впрочем замѣчанія у C. Klein. Abhandlungen d. Preuss. Akademie. V. 1906. p. 37.

4) Любопытно, что гипотеза о строеніи земнаго ядра из желѣза выдвигалась и раньше в связи с представленіями о причинѣ вулканических изверженій, как слѣдствіи самовозгаранія пирита, — гипотезѣ, выдвинутой Лемерж.

указывает, что (Fe, Ni) не являются древнѣйшими выдѣленіями магмы, а выпали послѣ образованія оливина¹⁾.

87. Самородное желѣзо в атмосферной пыли и на днѣ океанов. До сих пор является не выясненным находеніе самороднаго желѣза в атмосферной пыли и на днѣ океанов. Обыкновенно его принимают за желѣзо космическаго происхожденія, однако это мнѣніе является пока простой гипотезой, не подкрѣпленной точными фактами. Гипотеза эта весьма вѣроятная для одной части этого желѣза, не в состояніи объяснить всѣх наблюдаемых случаев.

Находеніе самороднаго желѣза в атмосферѣ было констатировано уже давно. Раньше всего оно замѣчено было внутри нѣкоторых градин и выпадающим в снѣгѣ. Первые наблюденія, в видѣ единичных случаев были сдѣланы еще в началѣ XIX столѣтія. Внутри градин, выпавших в 1834 г. ок. Падуи было констатировано Козари находеніе желѣза и никкеля²⁾. Однако, лишь в 1870-х годах этот вопрос вновь возбудил к себѣ вниманіе, когда Норденшильд³⁾ нашел металлическое желѣзо в видѣ чрезвычайно мелких зерен в снѣгѣ и градѣ, выпавшем в разных мѣстах Швеціи и Финляндіи и связал их с аналогичным находеніем его в атмосферной пыли. Он возбудил к ним еще большее вниманіе приложеніями к космогоніи (§ 93). В этом желѣзѣ Норденшильд мог доказать присутствіе кобальта и повидимому никкеля. Наблюденія Норденшильда были подтверждены для разных мѣстностей⁴⁾ и мы можем, не предрѣшая происхожденія этого желѣза, считать точно констатированным находеніе иногда металлическаго желѣза, содержащаго Ni, в дождѣ, снѣгѣ или градѣ⁵⁾. Но помимо желѣза в градинах встрѣчаются дру-

Кант в 1756 г. считал возможным, что ядро земнаго шара составлено из металлическаго желѣза или магнетита, а причину вулканической дѣятельности видѣл в проникновении воды внутрь земли и в ея прикосновеніи с раскаленным желѣзным ядром. I. Kant. *Gesamm. Schriften*, her. v. d. Preuss. Akademie. I. B. 1902. p. 423, 470—471.

1) A. Schwantke. I. c. 1906. p. 857.

2) E. H. Baumhauer. *Annalen d. Physik*. LXV. L. 1845. p. 463. Его же. *Comptes Rendus de l'Acad. d. S.* LXXIV. P. 1872 p. 678. Работа Козари была мнѣ недоступна. Она напечатана в *Annali d. Scienze del Regno Lombardo* 1834 г. Очень часто указываемый случай града в Майо в Испаніи в 1821 г. сомнителен. Ср. Pictet. *Annalen d. Physik*. LXXII. L. 1822. p. 436.

3) A. v. Nordenskiöld. *Annalen d. Phys. u. Chemie*. CLI. L. 1874. p. 156 сл.

4) J. H. L. Flögel. *Zeitschrift d. österr. Ges. f. Meteorol.* XVI. W. 1881. p. 321. O. Silvestri. *Transunti d. Academia d. Lincei*. IV. R. 1880. 165. A. v. Lasaulx. *Zeitschrift f. Kryst.* V. L. 1880. 507.

5) Обращаясь к таким явленіям, наблюдавшимся на территоріи Россіи, можно отмѣтить дождь 30 X 1881 г. в Енисейскѣ, давшій, по Марксу, по-

гя твердыя тѣла несомнѣнно земнаго происхожденія. При этомъ вмѣстѣ и одновременно с желѣзомъ выпадали вещества земнаго происхожденія—нерѣдко низшіе организмы и органическіе остатки. Происхожденіе этого желѣза неясно и м. б. очень различно в разныхъ случаяхъ.

88. В тѣсной связи с нахожденіемъ желѣза в осадкахъ находится его нахожденіе в атмосферной пыли. Пыль несомнѣнно космическаго происхожденія выпадаетъ во время паденія аэролитовъ. Нерѣдко сами аэролиты разсыпаются в мельчайшую пыль. Нѣтъ ничего удивительнаго, поэтому, если в ней будутъ находиться частички желѣза. И такія наблюденія были сдѣланы уже давно, такъ еще в 1737 г. Заниквели замѣтилъ, что пыль, выпавшая на Адриатическомъ морѣ притягивается магнитомъ¹⁾. Изъ позднѣйшихъ наблюденій обратили на себя вниманіе работы Эренберга, констатировавшаго пылинки, богатыя желѣзомъ, в видѣ мелкихъ черныхъ магнитныхъ полыхъ шариковъ, упавшихъ в 1858 г. в пыли Индѣйскаго океана, химическая принадлежность которыхъ къ самородному желѣзу не была, однако, точно доказана²⁾.

Но эти наблюденія касались единичныхъ случаевъ. Лишь в 1870-х годахъ вопросъ о желѣзѣ в атмосферной пыли былъ поставленъ во всей широтѣ, не какъ о случайномъ, а какъ объ обычномъ и важномъ явленіи в жизни нашей планеты.

Норденшильдъ в 1873 г. нашелъ на большомъ протяженіи в безлюдныхъ мѣстностяхъ Гренландіи, на снѣгѣ отложенія пыли мощностью 0.1—1^{мм}, частію несомнѣнно земнаго происхожденія, частію м. б. космической, названной имъ *криоконитомъ*. В этой пыли Норденшильдъ могъ обнаружить присутствіе мелкихъ зеренъ металлическаго желѣза вмѣстѣ с большимъ количествомъ магнетита; в притягиваемой магнитомъ части ему удалось доказать присутствіе Co, Ni и P³⁾. Но в этой

рошокъ, содержащій Fe, Co, Ni (A. v. Nordenskiöld. Studien u. Forschungen. L. 1885. p. 159). Желѣзо, выпавшее в градѣ в Демблинѣ ок. Ивангорода в Ц. Польскомъ 18 IV 1897 г. содержало по анализу Г. Червика «неясные слѣды» Ni и Co. См. о немъ А. Карпинскій. Записки Спб. Минер. Общ. XL. Спб. 1902. Прот. стр. 20.

1) F. Arago. Astronomie popul. IV. P. 1857. p. 212.

2) Эти шарики, могли состоять и изъ магнетита. О нихъ см. Ehrenberg, Monatsberichte d. Berlin. Akademie. B. 1858. p. 6. Его-же. Abhandlungen d. Berlin. Akad. B. 1872. p. 118, 148. Природа этихъ тѣлъ одними признавалась земнаго происхожденія (Г. Розе, Эренберг), другими космическаго. Ср. v. Reichenbach, Pogg. Annalen d. Physik u. Chemie. CVI. L. 1859. p. 478 сл. F. Mohr. Lieb. Annalen d. Chemie. CLXXIX. L. 1875. p. 275.

3) A. Nordenskiöld. Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc. LXXVII. P. 1873. p. 187. 464. Его-же. ib. LXXVIII. P. 1874. p. 237. Его-же. Studien u. Forschungen. 1885. p. 165. Его-же. Grönland. Deutsche Ausg. L. 1886. p. 198 сл. Его-же. Meteorol. Zeitschrift. XI. W. 1894. p. 215.

пыли количество желѣза ничтожно — в огромном большинствѣ случаев всѣ попытки найти вновь в криоконитѣ крупинки желѣза были неудачны ¹⁾. Оно находится в

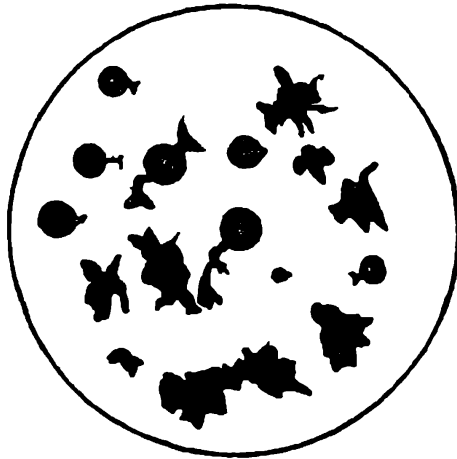


Рис. 6²⁾.

пыли очень рѣдко и в столь ничтожных количествах, что не может считаться характерной принадлежностью криоконита. Однако, в атмосферѣ, в пыли, плавающей в ней, постоянно находятся мелкія магнитныя пылинки, в видѣ шариков и неправильной формы кусочков, от 0·01 — 0·02 мм діаметром, состоящія из желѣза или им богатыя. Эти пылинки имѣют иногда совершенно правильную круглую форму (рис. 6) и содержат Ni³⁾. Они найдены всюду, но их генезис до сих пор нам совершенно неясен (§ 91).

89. Почти одновременно с возбужденіем вниманія к этим вопросам Норденшильдом было открыто металлическое желѣзо, частію в видѣ неправильных пылинок, частію в видѣ микроскопических шаровых конкрецій (но рѣдко больше 0,2 мм.) на днѣ океанов, в глубинных отложеніях ⁴⁾. Шарики металлическаго желѣза частію находились включенными в конкреціи вада на днѣ океана (рис. 7), частію

1) Так его не нашли ни Лоренцен, ни Ф. Камерландер, ни Вюльфенг, ни Циркель. См. J. Lorenzen. Oefversigt af Svenska Vetensk. Akad. Handlingar. St. 1884. № 5. p. 190. Von Camerlander. Jahrbuch d. Geolog. Reichsanst. XXXVIII. W. 1888. p. 294. E. Wülfing. Neues Jahrbuch f. Miner. Beil.-Bd. VII. St. 1891. p. 152. F. Zirkel. Handbuch d. Petrographie. III. L. 1894. p. 782—783. Позже (Meteorol. Zeitschrift. XI. 1894. p. 216) сам Норденшильд говорил о характерѣ этой пыли в смыслѣ нахождения в ней желѣза менѣе увѣренно. В ничтожном количествѣ Fe найдено в лдѣ Гималаев. — Shuster. Report of Brit. Assoc. f. adv. of Sc. L. 1884. p. 127.

2) По Юнгу (1877). Желѣзо пыли из колокольни церкви St. Pierre в Женевѣ. Увеличено в 200 раз.

3) О нахожденіи его в криоконитѣ и в атмосферной пыли см. A. v. La-saulx. Mineral. u. Petrogr. Mittheil. III. W. 1881. p. 521. Tacchini. Atti d. R. Acad. d. Lincei. (3). Transunti. VII. R. 1882. p. 135. G. Tissandier. Les poussières de l'air. P. 1877. p. 33, 51. E. Yung. Bulletin de la Soc. Vaudoise d. Sc. Natur. XIV. Laus. 1877. p. 493 и др. A. C. Ranyard. Month. Notices of the R. Astron. Society. XXXIX. L. 1879. p. 163.

4) J. Murray. Proceedings of the R. Soc. of Edinb. IX. Ed. 1878. p. 258. J. Murray a. A. Renard. Report on Deep Sea deposits. I. 1891. p. 327 сл. (Report of the Scientif. results of the voyage of Challenger).