

2 семейство. Нитраты.

87.

(азотнокислые соединения).

Чилийская селитра NaNO_3 , азотно-натровая соль, изоморфная с кальцитомъ и доломитомъ, такъ какъ кристаллы ея имеютъ ромбоэдрическую форму $\alpha = 106^\circ 30'$; твердость = 2; уд. в. = 2, 2; бесцветная и прозрачная или слабоокрашенная и просвѣтляющаяся; въ водѣ легко растворяется; на раскаленномъ углѣ слабо вспыхиваетъ; образуетъ въ природѣ въ нѣкихъ мѣстахъ, гдѣ азотистые органическіе остатки разлагаются въ присутствіи целюзы (натра) при свободномъ доступѣ воздуха. Натровая селитра добывается въ большихъ массахъ въ Перу и Чили и служитъ въ тахъ же для приготовленія азотной кислоты и различныхъ азотнокислыхъ соединений; применяется въ земледѣльческой практикѣ, какъ удобрительный тукъ.

3 семейство. Бораты.

(борнокислые соединения).

Бура или тинкаль $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{aq}$, борнонатровая соль, образуетъ

Большіе, прозрачныя и безцвѣтныя при-
зпачивческіе кристаллы (монокл. сист.),
сходныя по формѣ съ кристаллами
пироксена; плавится съ шипѣні-
емъ въ безцвѣтное стекло; при вы-
сокой температурѣ растворяется
многіе окислы и окрашивается
при этомъ въ характерныя
цвѣта, чѣмъ и объясняется при-
мѣненіе буры для реакцій съ на-
линой жрубки. Буря осаждается
въ большихъ массахъ на днѣ и по
берегамъ изъ которыхъ тибетскихъ
и калифорнійскихъ озеръ. Теперь
она не привозится въ Европу изъ
Тибета, но производится
искусственно, такъ какъ борная
кислота $B(OH)_3$ въ достаточномъ
количествѣ извлекается изъ то-
сканскихъ фуларовъ.

4 семейство. Фосфаты.

(фосфорнокислыя соединенія).

Фосфорнокислыя соединенія весьма
распространены въ природѣ, хотя
и не образуютъ большихъ скопленій;
во всѣхъ горнокаменныхъ породахъ
и во всѣхъ растительныхъ почвахъ
они находятся въ несомнѣнныхъ
количествахъ; изъ почвы фосфорно-

кислые соединенія извлекаются и усва-
ляются растениями, и изъ растений
переходятъ въ органические жиры, въ
которые преимущественно
собираются въ видъ костей и дру-
гихъ твердыхъ отложений; сего-
доватою, въ превращеніяхъ и кру-
говоротъ веществъ эти соедине-
нія играютъ очень важную роль.
Въ природѣ фосфорнокислые со-
единенія встрѣчаются въ обо-
собленномъ состояніи, въ видѣ
спящихъ, болѣе распространен-
ныхъ минераловъ:

Названіе.	Составъ.	форма.	твердость.	уд.в.
Апатитъ.	$3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{CaF}_2$	текст.	5	3,2
Пироморфитъ.	$\{ 3\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{PbCl}_2$	„ е.	4	7.
зеленая свинц. руда				
Вивіанитъ	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 + 8\text{H}_2\text{O}$	монокл. е.	2	2,7.
Бирюза ч. ка- [лаитъ]	$\{ \text{Al}_2(\text{O}_3)(\text{P}_2\text{O}_5) 5\text{H}_2\text{O} =$ $\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2 + \text{Al}_2(\text{OH})_6 + 2\text{H}_2\text{O}$	аморфн.	6	2,8.

Апатитъ встрѣчается въ большихъ
коротко столбчатыхъ кристаллахъ,
различно окрашенныхъ, матовыхъ
отекливыхъ блескъ и представля-
ющихъ различную степень про-
зрачности; зеленый апатитъ на-
зываютъ спаржевымъ камнемъ,

а темносиній — порокситомъ; много-
рожденіе апатита многочисленно,
но наилучшіе кристаллы, достигаю-
щіе футовой величины, находятъ
въ Северной Америкѣ. Въ практи-
ческаго отношеніи болѣе важное
значеніе имѣетъ нечистый апатитъ,
называемый фосфоритомъ, саморо-
домъ или остео литомъ, который
представляетъ сѣмь-недѣльничка
апатита съ углекислота известнаго
и пескомъ или глинкою; въ немъ
обыкновенно бывають включенны
обломки раковинъ, а также кости
и зубы когда-то жившихъ сухо-
водныхъ животныхъ и рыбъ; чѣмъ
фосфоритовъ обыкновенно бываетъ
бѣловатый, сѣрый, желтый и
бурый; строеніе плотное или
волокнистое; фосфориты залегаетъ
или пластами или гмѣ-
дами или правильными на-
равидными сростками. Богатѣй-
шее рожденіе фосфоритовъ въ За-
падной Европѣ находятъ въ Испа-
ни, въ провинціи Ботрамадуръ, во
Франціи, въ Англіи, въ Нассау и
въ Баваріи; но нигдѣ фосфориты не
достигаютъ такой развѣтѣ, какъ въ

91.
средней Россіи, гдѣ они залегаютъ
тепловками и пластами въ пес-
чанникахъ итѣловой формации и за-
нимають обширную площадь, около
20.000 квадратныя версты, которая
тянется пологою оу. г. Рославль (Смо-
ленской губ.) до г. Симбирска; кромѣ
того фосфориты встречаются
въ Подольской губ., гдѣ они зале-
гаютъ въ сланцеватыхъ породахъ
Силурійской формации въ видѣ ша-
ровидныхъ сростковъ съ лучисто-
волокнистымъ строеніемъ. Вѣще-
ствѣ значительнаго содержанія
фосфорной кислоты, отъ 15% —
35%, фосфориты разрабатыва-
ются и употребляются для при-
готовленія искусственныхъ мине-
ральныхъ удобреній — суперфос-
фатовъ, содержащихъ раство-
римую, кислую фосфорно изве-
стиковую соль $\text{Ca H}_4(\text{PO}_4)_2$ въ смѣси
съ другими извѣстиковыми со-
лями; но и сырой фосфоритъ
въ измѣненномъ состояніи
можетъ служить для удобренія
полей, такъ какъ вода, содер-
жащая углекислоту, способна пре-
вратить среднюю фосфорно изве-

32.
стковую соль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ въ растворе, уве-
дешея растеніемъ.

Вивіанитъ встрѣчается въ формѣ
пучковидныхъ волокнистыхъ агре-
гатовъ идигово синня цвѣта,
которые иногда наполняютъ
внутренніе полости окаменѣлыхъ
раковинъ, напр. въ Криву, близъ
Керчи; въ порошковатомъ сосре-
дченіи вивіанитъ находится въ зер-
нишкахъ, въ болотной желѣзной
рудѣ и въ известковыхъ породахъ, со-
общая имъ синеватый цвѣтъ.

Бирюза лазуревато-голубого или
ярко-зеленаго цвѣта; непрозра-
чна и слабо блестяща; въ колѣ при
нагрѣваніи выделяетъ воду и гор-
итъ ей; не плавится; въ едло-
мъ растворяется; встрѣчается
вкрапленного въ кремнистыхъ слан-
цахъ и другихъ кварцевыхъ поро-
дахъ. Лучшая бирюза добывается
въ восточной Персіи и около горы
Сина. Поддельная косяная бирю-
за приговѣетъ окрашиваніемъ
кислыми жидкостями.

Бсеіство. Сулфатъ.

(отрыкислая соединеніе).

Сли отрыкислой кислоты встрѣчается

въ природѣ въ видѣ разнообразныхъ кристаллическихъ минераловъ, безводныхъ и водныхъ, которые, по формѣ кристалловъ, принадежатъ главнымъ образомъ къ разнооснымъ системамъ; наибольшее распространение и значеніе въ составѣ коры земной имеютъ слѣдующіе виды:

Названіе.	Составъ.	Форма.	Твердость	Уг. в.
Типъ	$\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	Монокл. с.	2	2, 3
Ангидридъ	CaSO_4	Ромбич. с.	3, 5	3
Баритъ и тяжелый шпатъ	BaSO_4	Ромб. с.	3, 5	4, 5
целестинъ	SrSO_4	Ромб. с.	3, 5	4

Типъ характеризуется мягкостью, нерасширительностью въ кислотахъ и самого совершенного спайности по плоскости клинотинакоида; въ твердомъ состояніи безцветный и прозрачный или окрашенный примѣсью въ различные цвѣта; на спайныхъ поверхностяхъ обнаруживается блескъ перламутровый, а въ волокнистыхъ агрегатахъ, шелковистый. При прокалываніи до 300° испускаетъ

воду и превращается въ безводный^{94.}
гипс, который въ видѣ порошка,
смѣшаннаго съ водою, образуетъ
пластическое тѣсто, легко при-
нимающее всякую форму; такое
тѣсто, спустя нѣкоторое время,
затвердѣваетъ вслѣдствіе того,
что происходитъ химическое сое-
диненіе безводной соли CaSO_4 съ
 $2\text{H}_2\text{O}$ т.е. обратно получается
гипс. На этомъ свойствѣ основана
всякая гипса основано употребле-
ніе ея для строительныхъ работъ
и для гипсовыхъ повязокъ. Наиболь-
ше обыкновеннаго разнообра-
зности гипса носятъ слѣдую-
щія названія: а) селенитъ или
липоватый гипс, въ большихъ жа-
блucoseмъ красныхъ кристаллахъ, бес-
цвѣтный и прозрачный; б) волокни-
стый гипс, съ шелковатымъ блескомъ;
в) алебастръ, белый, зернистый
агрегатъ, на подобіе мрамора;
г) плотный гипс, равномерно окра-
шенный, слагающій болѣе или
мѣнѣе массы; д) землистый гипс,
рохлый съ примѣсью песка
или глинъ; е) вожюгій гипс,
сырой и темный отъ примѣси

95.
сплошных веществ органическаго
происхожденія.

Гипс весьма распространён
въ природѣ; происхожденія его
многочисленны; онъ залегаетъ
на сѣми неправильнаго очертанія
(шугаки) обыкновенно вмѣ-
стѣ съ каменнымъ соломъ, амидри-
томъ, мергелемъ и глинкою, при-
мущественно среди пластовъ но-
выхъ геологическихъ формаций. Кор-
пусъ требуетъ для разтворенія
большаго количества чистой во-
ды, отъ 380 до 460 частей, тѣмъ
не менѣе подземныя теченія вы-
смачиваютъ и уносятъ значи-
тельную массу гипса, вслѣдствіе
чего подъ поверхностью земли, въ
мѣстахъ, занимаемыхъ шуга-
ки гипса, образуются пещеры и
пустоты, а затѣмъ слѣдуютъ об-
валы вышележащихъ пластовъ,
что составляетъ обыкновенное
явленіе въ областяхъ распро-
страненія гипса. Гипсъ, сырой
и обожженный, употребляется
для различныхъ примѣселей
въ искусствахъ и техническихъ
производствахъ; въ земледѣліи

96.
пользуются гипсовыми порошками, как
средством удобрений лугов и полей.
Ангидрид образует плотные
массы белого, голубоватого и красно-
ватого цвета, зернистую и тусклую
сростки, преламелирующую даже в
толстых кусках; отъ гипса отлич-
ается твердостью, а отъ известняка
— нерастворимостью в кислотах;
поглощает воду и соединяется съ ней,
превращаясь въ гипс, при чем уве-
личивается в объеме на одну треть;
залегает почти всегда вместе съ
гипсом и является весьма часто
тонкими прослойками въ известня-
ках.

Баритъ встречается нередко в
виде больших кристаллов, пред-
ставляющих разнообразную кой-
бывающую форму ромбической системы;
отъ преобладания въ нем тесно-
стей Ca кристаллы получают
весьма часто табличесобразный
вид. Плотные массы барита,
равномерно окрашенные, имеют
равнообразное строение: тонкое,
зернистое, пластинчатое и воло-
книстое (Болонский штат). Отъ
других минералов солевидами

Проф. Миллер

-97-

напрямности баритъ отливается, са-
вершенною нерастворимостью и высо-
кими удельными весомъ; встрѣчается
въ обширныхъ месторожденіяхъ вмѣ-
стѣ съ другими неметаллическими минера-
лами и металлическими рудами;
употребляется для приготовленій
различныхъ баритовыхъ соедине-
ній и для получения свинцовыхъ
белыхъ.

6^{ое} сѣк. Карбонаты

Углекислыя соединенія

Углекислыя соединенія чрезвычайно
распространены въ природѣ; они
встрѣчаются повсемѣстно и обра-
зуютъ громадные скопленія въ
видѣ известковыхъ известняковъ,
доломитовъ, мермелей и углекис-
лыхъ рудъ. Весь процессъ вывет-
риванія, въ которомъ участвуютъ
вода и углекислота, сопровождается
образованіемъ углекислыхъ
соединеній, которые растворя-
ются въ избытокъ воды, насы-
щенной углекислотою, а пото-
му въ природѣ эти соли нахо-
дятся во всякой водѣ, ключе-
вой, родной и морской; изъ ра-
створовъ они поступаютъ въ
жизнь.

организмы растений и животных и служат материалом для образования различных твердых отложений, каковы напр. раковины и помпники, состоящие преимущественно из углекислотной соли. Следовательно, в процессе превращения и обитания веществ в природе углекислые соединения принимают самое деятельное участие. Минералы, состоящие из этих соединений подразделяются на следующие две группы:

а.) Безводные карбонаты.

К ним относятся кристаллические минералы, состоящие из углекислых углекислых соединений известняк $/CaCO_3/$, магнезит $/MgCO_3/$, железоза $/FeCO_3/$, марганца $/MnCO_3/$, цинка $/ZnCO_3/$ и т.д. или из гидратированных солей этих солей, например $/Ca, Mg/CO_3$, $/Mg, Fe/CO_3$ и т.д. гидратированных соединений. Безводные карбонаты распадутся на два парамиконные ряда, к которым относятся также франк, близкие между собой по

аномалии химического состава, но существенно различные по свойствам мажороморфическим и физическим.

б. Ромбоэдрический ряд заключает одну группу аноморфных карбонатов, формы которых принадлежат к ромбоэдрическому отъединению гексагональной системы и выводятся из ромбоэдра R , с поведением угла, близким к 105° ; параллельно плоскостям этого основного ромбоэдра обнаруживается весьма совершенная спайность; все минералы этого ряда оптически одноосны, отрицательны.

в. Ромбоэдрический или тригональный ряд заключает другую группу, также аноморфных между собой карбонатов, в которых наблюдается ромбоэдрическая призма, с углом близким к 116° , а спайность параллельно плоскостям этой призмы, все минералы этого ряда оптически - двuosны.

Все безводные карбонаты имеют наклонность к образованию

ясенный, бивший кристаллов, простый, двойниковый и разнородный образом сгруппированный; бывает безвзвешен и прозрачен или окрашен в различные цвета; блеск имеют всегда стекловидный или перламутровый; в кислотах растворяются с выделением углекислого аммиака; перед плавлением трубка не плавится, но при сильном нагревании начинают улетучиваться, при этом теряют свой блеск, цвет и прозрачность. Все карбонаты образовались и имеют образуются в водно-химическим путем, так как высокая температура не только не способствует их образованию, но даже разрушает их, вытесняя углекислоту. Наиболее распространены в природе следующие минералы из семейства безводных карбонатов: / См. табл. на стр. 101.

Известковый шпат образует весьма обширный кристаллический ряд, заключающий около 900 простых форм и комбинаций

Видовое название	Соства	Угол α	Мберг.	Углов. в. в. в.
1, Голубогригорский ряд.				
Кальцит в. известковый шпат	CaCO_3	$105^\circ 5'$	3	2,75
Магнезит в. горько-земной шпат	MgCO_3	$107^\circ 30'$	4	3
Доломит	$\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$	$106^\circ 15'$	4	2,9
Бурый шпат	Ca, Mg, Fe, CO_3	$106^\circ 23'$	непостоянно	
Сидерит в. железный шпат	FeCO_3	107°	4	3,8
Диаломит в. Марганцовый шпат	MnCO_3	$106^\circ 50'$	4	3,5
Синтсонит в. Цинковый шпат	ZnCO_3	$107^\circ 40'$	5	4,5
2, Присматинский ряд.				
Арагонит	CaCO_3	$116^\circ 10'$	4	3
Уеруит в. свинцовая руда	PbCO_3	$117^\circ 14'$	3,5	6,5
Витерит	BaCO_3	$118^\circ 30'$	3,5	4,3
Стронцианит	SrCO_3	$117^\circ 20'$	3,5	3,7

Магнетит

гексогонально-ромбических; разнообразности этого минерала, отличающаяся цветом, степенью прозрачности и способом агрегации весьма многочисленны; главнейшие из них носят следующие названия: исландский или удвоющий шпат совершенно прозрачный и безцветный; собственно известковый шпат белый или окрашенный, непрозрачный; антракитовый совершенно черный, окрашенный углеродным веществом; мрамор, т. е. зернистый агрегат мелких недлинящих; омит - шаровидный, концентрически-скариноватый агрегат; известковый матовый - омакитовый - сурьезно-восковистый агрегат; известковый - плотный агрегат; мел - землистый агрегат и другие.

Известковый шпат распространен повсеместно; в различных состояниях агрегации он замечается громадными массами на поверхности и в глубинах земли в виде сплошных пластов, штоков и др.; в таких массах нередко образуются

пустоты и пещеры величавые, растворяющего влияния воды, содержащей углекислый газ; очень часто в эти пещеры ветроваются известковые пытки или капельники, вислые / сталактиты / и сросты / сталактиты /; иногда они соединяются и образуют углубленные колоны, составляющие причудливые, фантастические украшения значительных подземных пещер Адельберга, Антипароса и многих других.

Кальцит употребляется для разнообразных применений в искусстве, техническая промышленность и в земледелии.

Доломит представляет другую форму известковой соли, соответствующую высокой температуре кристаллизации; встречается в виде простого и двойного кристаллов или в виде нитей и волокнистых агрегатов, покрывающих горные породы; посылается в виде тонких, минеральных источников.

Доломит по наружному виду

весьма сходен с известковым шпатом, от которого отличается большим твердостью, большим удельным весом, перемешиванием отливом в шпатель и медленным растворением в кислотах, при чем выделение углекислого газа происходит весьма спокойно;

доломит встругается посто и ломается большими скалистыми массами неправильного строения, изломанным зернистым, твердым и хрупким строением; если в доломит содержится какой-либо металл, в количестве от 5% до 20%, то минерал получает название бурого шпата.

Железный шпат или сидерит от прокалывания становится серым и тогда сильно окисляется магнитным строением; встругается в сплюснутые массы зернистого, волокнистого и столбчатого строения; такой материал, называемый шпатовый железняк, составляет известную руду с содержанием 48% железа; большая часть английского железа по-

издается из такой руды. В смеси-
шеніи с лимон. железный шпатель
образует весьма водную и все-
гда распространенную руду, извест-
ную подъ именем сферосиде-
рита; самая значительная
часть железа, добываемого въ
Родомской и Кюмской губерніяхъ
извлекается изъ лимонистыхъ
сферосидеритовъ, дающихъ въ
течении отъ 25% до 35% чугуна.

Цинковый шпатъ въ чистомъ
состояніи бѣлый, но чаще окра-
шенъ окисью железа въ бурый
цвѣтъ; встрѣчается въ видѣ
крист., штокровъ и мѣлъ, залегаю-
щихъ среди известняковъ и долом-
итовъ и обыкновенно сопро-
вождается другими цинковыми
и свинцовыми рудами. Соедине-
ніе цинковаго шпата и воднаго цин-
коваго шпата $Zn_2SiO_4 \cdot H_2O$, из-
вестна подъ названіемъ сма-
леса. Наиболѣе богатые кон-
цессіонныя месторожденія нахо-
дятся въ Марновичскомъ округѣ
въ Силезіи и въ Олькунискомъ ок-
ругѣ въ Кюмской губерніи. Самый
дающій въ течении отъ 10% до 15% цинка.

Бюлая свинцовая руда встречается в землях свинцового блеска PbS, выветриваясь от которых разрабатывается для получения металлического свинца.

б.) водные карбонаты.

Между углекислыми водными соединениями заслуживают особого внимания следующие минералы:

<u>Название</u>	<u>Состав</u>	<u>Формы</u>	<u>Тверд.</u>	<u>Уд. в. в.</u>
Малахит	$\text{CuCO}_3 + \text{Cu(OH)}_2$	Монокр. с.	3,5	4
Минеральный порошок	$2\text{CuCO}_3 + \text{Cu(OH)}_2$	Монокр. с.	3,5	3,75
Сода	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$	Монокр. с.	1,5	1,5

Малахит представляет собой основную углекислую соль, которая содержит оквивалентный количеству средней углекислой соли и водной окиси меди. Этот минерал редко встречается в кристаллах, но обыкновенно встречается в виде сплошной материи и почковидный камень; цвет его зеленый с разнообразными темными рисунками и блеском шелковистый; в кислотах растворяется с шипением, выделяя углекислый газ; перед

поверхною трубкою перливаетъ, плавится и возстановляется въ истинную массу. Малахитъ обращается дѣйствіемъ воды и увеличивается на другихъ минеральныхъ рудахъ, особенно на медной копьеванъ и самородную медь; а потому встрѣчается въ горѣ, гдѣ только есть медная руда; но самый цвѣтливый малахитово-рожденіемъ малахита считаются Рудне-Ташинскіе медные рудники на Уралѣ; здѣсь была найдена масса малахита, весомъ въ 15000 пудовъ. Малахитъ легко рончается, молотится и принимаетъ хорошую полировку, а это такіе свойства, которыми его прекраснѣйшимъ матеріаломъ для разнаго рода подделокъ и украшеній; рудники произведеніемъ архитектуры считаются огромныя малахитовыя колонны, находящіяся въ Исаакіевскомъ соборѣ, и имѣющія въ вышину до $4\frac{1}{2}$ сажень. Малахитъ дурнаго качества, непрігодной для подделокъ, употребляется на вытравку меди и для притомленія зеленой краски. —

Мюгновая лазурь или Азури́т представляется тонкою основною углекислую соль мюгди, которая содержится на двѣ частицы средней соли одну частицу гидрогѣна мюгди. Цвѣтъ еяго лимона сѣрый, блескъ стекляннѣй; встраивается въ форму кристаллическихъ друзъ, въ вкрапленномъ составѣ и въ порошковатомъ видѣ; въ кислотахъ, подобно маюхиту, растворяется съ шипѣніемъ; употребляется на вымывку мюгди и для приготовления синей краски. Мюгновая лазурь въ природѣ легко переходитъ въ маюхитъ, въ сопровожденіи котораго почти всегда находится. Вообще самородная мюгди, мюгновый концентратъ, маюхитъ, мюгновая лазурь и красная мюгдовая руда - неразличимы спутники и часто въ небольшомъ кускѣ можно найти всѣ эти руды вмѣстѣ.

Сода встраивается въ видѣ тонкаго налета на поверхности земли въ некоторыхъ извѣстностяхъ жаркихъ и сухихъ странъ, напр. въ Венгріи около Дебрецина; въ

Нидженеръ Египтъ, именно въ запад-
ной части дельты Нила близъ
Александрии, изданы известныя
садовыя озеръ; вода толстая озеръ,
медленно испаряясь, производитъ
самородную саду, известную съ
поваренною и мауберовою соли-
ми, въ видъ своей 5-й фруктовой жи-
зни. Сады легко вступаютъ въ
многую реакцию, а потому имѣ-
ютъ разнообразныя примѣне-
нiя.

