

А.К. Болдырев

Курс описательной минералогии. Выпуск 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 55
ББК 26.3
А11

А11 **А.К. Болдырев**
Курс описательной минералогии. Выпуск 2 / А.К. Болдырев – М.: Книга по Требованию, 2023. – 236 с.

ISBN 978-5-458-59925-2

ISBN 978-5-458-59925-2

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

Дополнение к введению.

Согласно сказанному в вып. 1 на стр. 66, сделаю здесь дополнение к геологии минералов. А именно, приведу здесь классификацию горных пород.

Руководясь принятой нами классификацией основных процессов минералообразования (вып. I, стр. 68) и дополняя указанные там процессы такими, которые не дают новых минералов, но дают новые породы (напр., раздробление и перенос дает песок), мы получим приведенный ниже обзор главных классов горных пород. Эти классы обладают далеко не одинаковым развитием в природе и не одинаково важны для минералогов и петрографов. Степень изученности их также различна. После общего обзора, мы дадим для некоторых (главнейших) классов систематические таблицы относящихся к ним пород, для других же ограничимся лишь краткими пояснениями ¹⁾.

Как при всякой систематизации природных объектов, типичные представители классов здесь резко отличаются друг от друга, но существуют и переходные между разными классами породы. В частности к породам сложного генезиса мы будем относить лишь такие, для которых нет резкого преобладания одного какого-либо процесса образования над остальными.

Общий обзор горных пород²⁾.

I. Эндотегенные горн. породы.

1. Магматогенные (изверженные)
2. Пневматогенные.
3. Эндогидатогенные.

II. Аутигенные горн. породы.

Термо-пъезогенные (= динамометаморфические).

III. Экзотегенные горн. породы.

1. Экзогидатогенные.
2. Пегнитогенные (= «химические осадки»).
3. Биогенные.
4. Аэрогенные.
5. Космогенные (метеориты³⁾).

¹⁾ Детальную классификацию (с несколько иных, чем здесь точек зрения), а также описания пород и вообще систематическое изложение современного учения о горных породах можно найти в книге акад. Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. — Петрография, ч. I. 1925.

²⁾ Приводимая здесь классификация в многих отношениях сходна с классификацией Т. Crook (The genetic classification of rocks and ore deposits.—The Miner. Mag. 1914. XVII. 79. 55—85).

³⁾ Космогенные породы лучше выделять в особую группу, ставя ее перед эндотегенными.

IV. Клазогенные ¹⁾ (обломочные) горн. породы.

1. Рыхлые.
2. Цементированные.

V. Породы сложного генезиса.

1. Пегматиты и пегматоиды.
2. Контактные породы.
3. Инъецированные породы. ²⁾.
4. Мигматиты. ³⁾.
5. Эндогидатометаморфические = Продукты глубинного разложения и метасоматизма ⁴⁾.
6. Экзогидатометаморфические — Элювиальные продукты. Продукты поверхностного метасоматизма ⁴⁾.

И другие.

Теперь дадим пояснения по каждому классу.

I. 1. Магматогенные (изверженные) породы.

Чтобы была понятна нижеприведенная минералогическая классификация этих пород дадим здесь прежде всего составы главных слагающих их минералов, на которых построена эта классификация.

Классификационные минералы магматогенных пород:

1. Кварц — SiO_2 .

А) Бесцветные (под микроскопом) алюмосиликаты.

а) Полевшпаты (фельдшпаты)	Щелочные.	2. Ортоклаз KAlSi_3O_8	
		3. Кали-натровый полевшпат $(\text{K}, \text{Na}) \text{AlSi}_3\text{O}_8$	
		4. Альбит $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	
	Известково-натровые или плагиоклазы.	5. Кислый плагиоклаз	$0 < \frac{n}{m+n} < 0.25$
		6. Средний плагиоклаз.	$0.25 < \frac{n}{m+n} < 0.50$
		7. Основной плагиоклаз	$0.50 < \frac{n}{m+n} < 1.00$

- в) Фельдшпатиды (главные).
8. Нефелин (элеолит) NaAlSiO_4
 9. Лейцит KAlSi_2O_6

¹⁾ $\kappa\lambda\acute{\alpha}\sigma\iota\varsigma$ — ломание. Осадочными называют породы III и IV классов, кроме космогенных.

²⁾ *Injicio, injeci, injectum* — вбрасывать, впрыскивать. Инъецированными (или инъектогенными) называют породы, происшедшие от проникновения расплавленной магмы по плоскостям сланцеватости или наложения в динамометаморфические или осадочные (клазогенные и некоторые экзотегенные).

³⁾ *Migma* — смесь, смешение. Мигматитами называют породы происшедшие от полного или частичного впавления окружающих пород в магму.

⁴⁾ Метасоматизм — замещение (вып. I. стр. 75).

В) Цветные (под микроскопом) мета- и алюмосиликаты.

а) Пироксены	10. Ромбические пир.	$\text{SiO}_3(\text{Mg}, \text{Fe})$.
	11. Диопсид	$[\text{SiO}_3]_2\text{MgCa}$
	12. Эгирин (один из щелочных пир.).	$[\text{SiO}_3]_2\text{FeNa}$
	13. Авгит	$\begin{cases} m[\text{SiO}_3]_2(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe}) \\ n[(\text{Al}, \text{Fe})\text{O}_2]_2(\text{Fe}, \text{Mg}) \\ p[\text{SiO}_3]_3(\text{Fe}, \text{Al})_2 \end{cases}$
в) Амфиболы.	14. Рогообманка	$\begin{cases} m[\text{SiO}_3]_1(\text{Fe}, \text{Mg})_3\text{Ca} \\ n[(\text{Al}, \text{Fe})\text{O}_2]_2(\text{Fe}, \text{Mg}) \\ p[\text{SiO}_3]_3(\text{Fe}, \text{Al})_2 \end{cases}$
	15. Арфведсонит (один из щелочных амф.).	$\begin{cases} m[\text{SiO}_3]_1(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Na}_2, \text{Ca}) \\ n[(\text{Al}, \text{Fe})\text{O}_2]_2(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}) \end{cases}$
	16. Биотит	$[\text{SiO}_3]_3(\text{Al}, \text{Fe})_2(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{K H})_2$
с) Слюды		

С. Моносиликаты.

17. Оливин	$\text{SiO}_4(\text{Mg}, \text{Fe})_2$.
------------	--

Классификация магматогенных (изверженных) горных пород ¹⁾.

А) Микералы не распознаваемы.

ЗАЛЕГАНИЕ.	СТРУКТУРА.	НАЗВАНИЕ ПОРОДЫ.	П О Я С Н Е Н И Я.
Вулканические потоки и покровы.	Стекловатая.	1. Пемза.	Большей частью светлая. Ноздреватая и потому легкая, плавающая на воде.
		2. Перлит.	Светлый до зеленоватого. С концентрично-шариковой отдельностью. Богат водой, блеск смолистый, цвет темный.
		3. Пехштейн. (Смоляной камень).	Безводный или бедный водою. темный, со стеклянистым блеском. Излом типично-раковистый.
		4. Обсидиан.	4 перечисленных стекловатых породы являются чаще кислыми (богатыми SiO_2), реже средними и основными.
	Фельзитовая.	5. Фельзит.	Состоит из плохораскристаллизованной массы приблизительно состава кислого полешпата.

¹⁾ Эта классификация приводится мною с некоторыми изменениями и сокращениями по А. Н. Заварицкому. (И. В. и Д. И. Мушкетовы Физическая Геология т. I. 1924 г. стр. 152—153 и рукописный оригинал таблицы, предоставленный мне А. Н. Заварицким). При этом я принимал во внимание также соответствующую таблицу Ф. Ю. Левинсона-Лессинга. (Петрография. Ч. I. 1925, 162—165) и классификацию и описания Н. Rosenbusch—A. Osann (Elemente der Gesteinslehre 1923).

В) Минералы

Существенные минералы °*).	Полевшпаты.		Преобладает щелочной полевшпат.			Пре чаще средн	
	Фельдшпатиды.		—	—	Есть фельдшпатиды.	—	
	Главные цветные силикаты.		Биотит, амфиболы, пироксены (вместе				
	Кварц.		Кварц.	—	—	Кварц.	
	Оливин.		—	—	—	—	
Залегаание.		Структура.					
Неправильные массы, пласты, россыпи.		Обломочная. (Рыхлые породы).		Вулканический пепел и песок, лапилли, вулкан Если возможно,—различаются соответственно			
Пласты, покровы, потоки.		Обломочная. (Сцементированные породы).		Вулканические туфы (первоначально рыхлые (сцементированные магмой при самом образовании гениезисом и минералогическим со-			
Поверхностные или эффузивные.	Покровы и потоки реже дайки и даже интрузии.	Порфировая, стекловатая (особенно в кислых) или зернистая (особенно в основных).	Кено-типные.	Липарит.	Трахит.	Фонолит.	Дацит.
				Кварц-порфир.	Порфир.		Кварц-порфир.
Жилые и красные.	Дайки и др. небольшие интрузии.	Порфировидная, или мелкозернистая, или зернистая (в основных).		Гранит-порфир.	Сиенит-порфир.	Злеолит-порфир.	Кварц-диоритовый порфирит.
Глубинные или интрузивные.	Значительн. интрузивные массы, реже небольшие интрузии.	Зернистая.		Гранит.	Сиенит.	Нефелин-сиенит.	Кварц-диорит.

*) Знак — означает отсутствие данного минерала, как существенной составной части.

распознаваемы. ^{0 *})

обладает плагиоклаз.					
до кисл.	чаще основной.				
—	—	Есть фельдшпатаиды.	Есть фельдшпатаиды.	—	
или порознь)	Пироксен (у габбро иногда рогообманка).	Пироксены и амфиболы, часто щелочные, редко биотит.		Пироксены (реже рогообманка или биотит).	
—	—	—	—	—	—
—	Частью с оливином, частью без него.			—	Оливин.

нические бомбы.

эффузивным породам, с которыми связаны генетически и минералогически

и сцементированные лишь впоследствии в результате диагенезиса) и вулканические брекчии (зависимости). Различаются и называются соответственно тем эффузивным породам, с которыми они связаны.

Андезит.	Базальт.	Базанит (с оливином) Трофит (—).	Фельдшпатаидовые базальтоиды.	Авгитит.	Лимбургит.
Порфирит.	Диабаз.				
Дюритовый порфирит.	Диабаз (офитовая структура) Габбро-порфирит.	Трофит (с анальцитом).	Альбит (с мелилитом).	Мончикит.	Пикрит, Мончикит.
Дюрит.	Габбро.	Тералит.	Фельдшпатаидовые габброиды.	Пироксенит.	Перидотит. Дулит (оливин + хромит).

I. 2. Пнеуматогенные и I. 3. Эндогидатогенные породы.

Сюда относятся преимущественно жильные образования.

В петрографии они обычно в настоящее время почти не изучаются, хотя с нашей точки зрения, как комплексы минералов, объединенные общим генезисом достаточно однородные по минералогическому составу, пространственно обособленные и имеющие нередко существенное геологическое значение в смысле своих размеров,—жильные образования этого рода являются настоящими, хотя и своеобразными горными породами, а потому их изучение должно быть одной из задач петрографии.

В виду того, что со многими эндогидато- и пнеуматогенными породами тесно связаны месторождения полезных минералов, эти породы изучаются отчасти в учении о месторождениях полезных ископаемых, и отчасти в минералогии.

Систематика этих пород недостаточно разработана. С точки зрения физико-химических условий их образования В. Линдгрэн¹⁾ резделил эти месторождения, а следовательно, и породы на три группы:

- 1) Образованные на небольших глубинах от земной поверхности
- 2) " " средних " " " "
- 3) " " больших " " " "

Достаточно обоснованного дальнейшего *систематического* подразделения этих групп не существует.

Рудосодержащие жилы классифицируются в учении о рудных месторождениях главным образом по тем рудам, которые в них включены иногда в относительно ничтожных количествах²⁾. С общеминералогической точки зрения такие классификации следует признать односторонними и захватывающими лишь часть эндогидато- и пнеуматогенных пород³⁾.

Мы не будем излагать эти классификации.

При описании отдельных минералов мы будем, по мере надобности, давать и описания этих жильных пород, как это и делалось уже в I выпуске этого курса.

Не приводя таким образом полной естественной системы этих пород, мы наметим здесь схему разделения их по минералогическому составу, которая может дать представление о том, какие минералы играют в этих породах главную количественную роль.

Разделение эндогидатогенных и пнеуматогенных пород по минералогическому составу.

А. Жильные.

а) Мономинеральные.	в) Полиминеральные.
Сульфидные. Пиритовая порода.	Кварцово - баритовая порода.
Галенитовая "	Кварцево-пиритовая "
Сфалеритовая "	Кальцит-сфалеритовая "
Реальгаровая " и др.	Пирито-магнетитовая "

¹⁾ В. Эммонс. Введение в учение о рудных месторождениях. Перевод под редакцией В. К. Котульского, стр. 18 и 62—87.

²⁾ У К. И. Богдановича (Курс Рудных Месторождений, т. II. 1913) можно найти изложение некоторых из этих классификаций и проследить в этой книге его собственную.

Окисловые.	Кварцевая порода.	Кварцево-сидеритовая порода.
	Гематитовая " и др.	Кварцево-эпидотовая порода.
Галоидные.	Флюоритовая " и др.	Альбито-хлорито-эпидотовая порода.
	Криолитовая " и др.	Гранато-магнетитовая
Карбонатные.	Кальцитовая " и др.	Магнетито-пирито-гранатовая порода.
	Магнезитовая " и др.	Кварцево-флюорито-касситерито-топазовая порода.
Сульфатные.	Баритовая " и др.	И др.
Ферритовые.	Магнетитовая "	
Силикатные.	Эпидотовая "	
	Альбитовая "	
	Гранатовая " и др.	

В) Отложения источников.

(Пластообразные и иной формы, кроме жильной).

Гейзерит (опаловая порода).
Травертин (кальцитовая или арагонитовая порода).
Бурожелезняковая порода.
И друг.

Эти породы образуют с одной стороны (от пород небольших глубин Линдгрена) переходы к экзогидатогенным породам, от которых они иногда не отличимы, с другой же стороны к контактовым и пегматитовым породам. К последним наиболее близки эндогидатогенные породы больших глубин.

II. Аутигенные (динамометаморфические) горные породы.

(Общую характеристику см. вып. I, стр. 65—66).

А) Силикатные.

По структуре (величине, форме и взаимному расположению отдельных минералов) и по текстуре (характеру и взаимному расположению целых участков) эти породы можно разделить на следующие группы

ГРУППА.	Текстура.	Структура.	Наиболее характерные минералы *).	Породы.
Филлиты.	Сланцевато-микрокристаллическая. Переходы к осадочным породам (глинистым сланцам и др.).	Тонко чешуйчатая и тонкоиглочатая иногда с отдельно рассеянными кристаллами.	Серпичит, кварц, хлорит, (альбит, гранат, углистое вещество и др.).	Филлиты: серпичитовый, хлоритовый, альбито-серпичитовый и др.

*) Составы минералов см. после таблицы.

ГРУППА.	Текстура.	Структура.	Наиболее характерные минералы.	Породы.
Собственно кристаллические сланцы.	Сланцевато-кристаллическая.	Пластинчато- и шестовато-кристаллическая	Мусковит кварц. Актинолит, эпидот, альбит и кислые плагиоклазы. Хлорит, тальк, змеевик.	Слюдяные сланцы (кварц+слюда). Полешпатовые слюдяные сл. Актинолитовые сл. Рогообманковые сл. и др. Хлоритовые, тальковые сланцы и змеевники (частью).
Гнейсы.	Слоисто-кристаллическая или массивная.	Зернистая, частью пластинчато- и шестовато-кристаллическая.	Слюда, кварц, полешпаты, преимущественно щелочные или же плагиоклазы кислого ряда. Рогообманки, пироксены и др. минералы изверженных пород.	Гнейсы (кварц+слюда+кислый полешпат). Рогообманковые пироксеновые и др. гнейсы. Гранулиты (гранатовые гнейсы без слюды). Амфиболиты (амфибол+плагиоклаз). И др.

О происхождении этих пород следует заметить, что филлиты всегда происходят из клязогенных („осадочных“) пород. Две другие группы могут возникать как из силикатных осадочных, так и изверженных пород. Первые называются *метасланцами* и *метagneйсами*¹⁾, вторые *ортосланцами* и *ортogneйсами*²⁾.

Дадим здесь составы минералов, упоминаемых в таблице и не указанных выше в перечислении минералов изверженных пород.

Актинолит — амфибол: $[\text{SiO}_3]_4 (\text{Mg}, \text{Fe})_3 \text{Ca}$

Мусковит — калийная слюда: $(\text{K}, \text{H})_2 \text{Al}_2 \text{Si}_2 \text{O}_8$

Серицит — тонкочешуйчатая слюда, близкая по составу к мусковиту.

Тальк — водный силикат магния: $4\text{SiO}_2 \cdot 3\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$

Змеевик „ „ „ $2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{MgO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

(более основной и более гидратизованный, чем тальк).

¹⁾ Ф. Ю. Левисон — Лессинг. Петрография. 1925, стр. 353.

Другие авторы говорят: парагнейсы, парасланцы.

²⁾ Нет сомнения, что другие классы силикатных горных пород (напр. эндогидатогенные, пегматитовые, контактовые и т. д.) могут также давать динамометаморфические породы.

Хлорит — водный алюмосиликат главным образом Mg и Fe разнообразного состава.

Сравнительно беден кремнекислотой ($\text{SiO}_2 < 35\%$)

Гранат — Общая формула $[\text{SiO}_4]_3 \text{R}_2 \ddot{\text{R}}_3$,

где $\text{R} = \text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr}, \text{Ti}$ и др.

$\ddot{\text{R}} = \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Zn}$ и др.

В аутигенных породах чаще других встречается красный альмандин — железо-глиноземистый гранат $[\text{SiO}_4]\text{Al}_2\text{Fe}_3$.

Эпидот — Водный алюмосиликат кальция и железа —

— $3 \text{Ca}(\text{Al}, \text{Fe})_2 \text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Ca}[\text{OH}]_2$.

В) Несиликатные аутигенные породы.

1) Кварциты — (кварц — SiO_2 — с небольшой примесью других минералов).

2) Мраморы — (кальцит CO_3Ca иногда с примесью других карбонатов).

3) Железистые сланцы — (кварц + гематит (Fe_2O_3) или + магнетит Fe_3O_4).

И др.

III. 1. Экзогидатогенные породы.

Сюда следует относить породы, образовавшиеся путем осаждения из растворов поверхностного происхождения, исключая осадки веществ, растворенных и осаждающихся в водах больших бассейнов.

Подобно эндогидатогенным породам они не изучаются петрографией и лишь отчасти изучаются в учении о полезных ископаемых.

Экзогидатогенные породы сравнительно редко бывают развиты большими массами. В то же время отличия их от эндогидатогенных не всегда надежны.

Главным решающим признаком здесь является отсутствие минералов, требующих для своего образования высокой температуры хотя всегда необходимо иметь в виду, что эндогидатогенные процессы не всегда являются повышенно-температурными („гидротермальными“).

Часть жильных кальцитовых, баритовых, роговиковых, даже, может быть, кварцевых пород относится к этому классу. Многие гипсовые, бурожелезняковые, фосфоритовые, кремневые, пиритовые породы прожилков, пропластков и стяжений (конкреций) относятся сюда. Затем некоторые сульфидные руды, состоящие из пирита, галенита, сфалерита, халькозина, халькопирита и др., принадлежат также этому классу.

III. 2, 3, 4, 5: Другие экзотегенные породы.

III. 2. Пегмитогеенные.		III. 3. Биогенные.	III. 4. Аэро- генные.	III. 5. Кос- могенные ¹⁾ .
Окислы.	Лед: H_2O	А) Зоогенные (из остатков животных). Известняки (частью).	Вода.	Метеори- ты.
Галоиды.	Галит: $NaCl$ Сильвин: KCl Сильвинит: $NaCl + KCl$ ²⁾ Карналлит: $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$ и др.	Кремнистые (Радиоляриевые яшмы) и др. Фосфориты (пластовые) и др. В) Фитогенные (из остатков растений). Известняки (частью). Кремнистые. (Трепел, кизель- гур и др.). Углеродистые. Антрацит. Каменный уголь. Бурый Торф Нефть	Снег.	1. Железные 2. Каменно- железные. 3. Каменные.
Карбонаты.	Известняки: CO_3Ca (частью). Доломиты: $[CO_3]_2 Mg Ca$ (частью).			
Сульфаты.	Гипс: $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ Мирабилит: $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ и др.			

IV. Клазогенные (кластические или обломочные) породы.

А) Рыхлые.		В) Цементированные.
Валунные отложения	$d > 10 \text{ см.}$	} Конгломераты.
Галечник (окатанный)	} $10 \text{ см.} > d > 1 \text{ см.}$	
Щебень (остроугольн.)		— Брекчии.
Гравий $1 \text{ см.} > d > 0.5 \text{ см.}$	}	} Песчаники и граувакки.
Песок $0.5 \text{ см.} > d > 0.01 \text{ см.}$		
Рыхлые пелиты ²⁾ $0.01 \text{ см.} > d.$		Глинистые и др. пелитовые сланцы.

Конгломераты от брекчий отличаются тем, что у первых *окатан-
ные* камни связаны цементом, а у вторых *остроугольные*. Песчаники
бывают кремнистые (где зерна кварца цементированы кварцем же
иногда с халцедоном (SiO_2), или с опалом ($SiO_2 \cdot nH_2O$) известковистые
(где зерна кальцита цементированы кальцитом), аркозы (где есть
зерна полевшпатов) и др.

¹⁾ Космогенные породы лучше выделять в особую группу, ставя ее перед эндо-
тегенными.

²⁾ Другие смешанные породы соляных месторождений см. у F. Rinne (Prakt.
Gesteinsk. 1908, 260).

³⁾ Πηλός — ил, глина, грязь.