

## СПИСОК МИНЕРАЛОВ по курсу «Минералогия»

для студентов кафедр динамической геологии (гр. 101 и 201), региональной геологии и истории Земли (гр. 102 и 202), геологии, геохимии и экономики полезных ископаемых (гр. 103 и 203) и нефтегазовой седиментологии и морской геологии (гр. 119 и 219)

*Курсивом выделены минералы и разновидности не обязательные для визуальной диагностики*

### I. САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

#### Группа меди

<b>Медь</b>	Cu	куб.	
<b>Серебро</b>	Ag	куб.	<i>кюстелит (Ag<sub>3</sub>Au)</i>
<b>Золото</b>	Au	куб.	<i>электрум (Au,Ag)</i>

*Самородная ртуть Hg и амальгамы золота и серебра*

#### Элементы платиновой группы (ЭПГ) – Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt

<i>Платина</i>	<i>Pt</i>	<i>куб.</i>	<i>поликсен (минеральная смесь)</i>
<i>Иридий</i>	<i>Ir</i>	<i>куб.</i>	<i>осмирид (Ir,Os)</i>
<i>Осмий</i>	<i>Os</i>	<i>гекс.</i>	
<i>Изоферроплатина</i>	<i>Pt<sub>3</sub>Fe</i>	<i>куб.</i>	
<i>Тетраферроплатина</i>	<i>PtFe</i>	<i>тетр.</i>	
<i>Железо (феррит)</i>	<i>α-Fe</i>	<i>куб.</i>	<i>камасит (Fe,Ni)</i>
<i>Тэнит</i>	<i>γ-(Fe,Ni)</i>	<i>куб.</i>	
<i>Висмут</i>	<i>Bi</i>	<i>триг.</i>	

#### Минералы углерода

<i>Алмаз</i>	<i>C</i>	<i>куб.</i>	<i>борт, баллас, карбонадо</i>
<b>Графит</b>	<i>C</i>	<i>гекс. 2H-политип триг. 3R-политип</i>	<b>шунгит</b>
<i>Лонсдейлит</i>	<i>C</i>	<i>гекс.</i>	
<b>α-Сера</b>	<i>S<sub>8</sub></i>	<i>ромб. (&lt;96,5°C)</i>	
<i>β-Сера</i>	<i>S<sub>8</sub></i>	<i>мон. (&gt;96,5°C)</i>	

### II. СУЛЬФИДЫ и ИХ АНАЛОГИ

#### ПРОСТЫЕ СУЛЬФИДЫ и ИХ АНАЛОГИ

<i>Акантит</i>	<i>Ag<sub>2</sub>S</i>	<i>мон. (&lt;105°C)</i>
<i>Аргентит</i>	<i>Ag<sub>2</sub>S</i>	<i>куб. (&gt;105°C)</i>

Группа галенита  $AХ$ , где  $A - Pb, Mn, Ca$ ,  $X - S, Se, Te$

<b>Галенит</b>	$PbS$	куб.
<i>Клаусталит</i>	$PbSe$	куб.
<i>Алтаит</i>	$PbTe$	куб.

Группа сфалерита  $AХ$ , где  $A - Zn, Hg, Cd, Fe$ ,  $X - S, Se, Te$

<b>Сфалерит</b>	$ZnS$	куб.	<b>клеюфан, марматит (Fe)</b>
<i>Метациннабарит</i>	$HgS$	куб.	
<i>Вюртцит</i>	$ZnS$	гекс.	

Группа никелина  $AХ$ , где  $A - Fe, Co, Ni, Pt$ ,  $X - S, As, Bi, Sb, Se$

<i>Никелин</i>	$NiAs$	гекс.
<i>Троилит</i>	$FeS$	гекс.
<b>Пирротин</b>	$Fe_{1-x}S$	мон. и гекс.

**Пентландит**  $(Fe, Ni)_9S_8$  куб.

<b>Халькопирит</b>	$CuFeS_2$	тетр.
<i>Станнин</i>	$Cu_2FeSnS_4$	тетр.
<i>Кубанит</i>	$CuFe_2S_3$	ромб.
<b>Борнит</b>	$Cu_5FeS_4$	куб.
<b>Халькозин</b>	$Cu_2S$	мон.
<i>Ковеллин</i>	$CuS$	гекс.

**Киноварь**  $HgS$  триг.

Группа стибнита  $A_2X_3$ , где  $A - Sb, Bi$ ,  $X - S, Se$

<b>Стибнит (антимонит)</b>	$Sb_2S_3$	ромб.
<i>Висмутин</i>	$Bi_2S_3$	ромб.

**Реальгар**  $As_4S_4$  мон.

**Аурипигмент**  $As_2S_3$  мон.

**Молибденит**  $MoS_2$  гекс.

### ДИСУЛЬФИДЫ, ДИАРСЕНИДЫ, СУЛЬФОАРСЕНИДЫ

**Пирит**  $Fe[S_2]$  куб.

**Кобальтин**  $Co[AsS]$  куб.

**Марказит**  $Fe[S_2]$  ромб.

**Арсенопирит**  $Fe[AsS]$  мон.

Группа скуттерудита

<b>Скуттерудит</b>	$\text{Co}_4[\text{As}_4]_3$	куб.	<i>имальтин (Co, Ni)</i>
<b>Никельскуттерудит</b>	$\text{Ni}_4[\text{As}_4]_3$	куб.	<i>хлоантит (Ni, Co)</i>

**III. СУЛЬФОСОЛИ**

Группа прустита («красные серебряные руды»)

<i>Прустит</i>	$\text{Ag}_3[\text{AsS}_3]$	<i>триг.</i>
<i>Пираргирит</i>	$\text{Ag}_3[\text{SbS}_3]$	<i>триг.</i>
<i>Буланжерит</i>	$\text{Pb}_5[\text{Sb}_4\text{S}_{11}]$	<i>мон.</i>
<i>Энарцит</i>	$\text{Cu}_3[\text{AsS}_4]$	<i>ромб.</i>

**Группа блёклых руд**  $\text{A}_{10}\text{B}_2\text{X}_4\text{Y}_{13}$ , где  $\text{A} - \text{Cu}^{1+}, \text{Ag}$   
 $\text{B} - \text{Fe}^{2+}, \text{Zn}, \text{Cu}^{2+}, \text{Hg}, \text{Cd}, \text{Mn}, \text{Pb}$   
 $\text{X} - \text{As}, \text{Sb}, \text{Bi}, \text{Te}$   
 $\text{Y} - \text{S}, \text{Se}$

*При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.*

<i>Теннантит</i>	$\text{Cu}_{10}(\text{Fe}, \text{Zn})_2[\text{AsS}_3]_4\text{S}$	куб.	
<i>Тетраэдрит</i>	$\text{Cu}_{10}(\text{Fe}, \text{Zn})_2[\text{SbS}_3]_4\text{S}$	куб.	<i>фрайбергит (Ag), швацит (Hg)</i>

**IV. ГАЛОГЕНИДЫ**

**Флюорит**  $\text{CaF}_2$  куб. *ратовкит*

Группа галита

<i>Виллиомит</i>	$\text{NaF}$	куб.
<b>Галит</b>	$\text{NaCl}$	куб.
<b>Сильвин</b>	$\text{KCl}$	куб.
<i>Карналлит</i>	$\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	<i>ромб.</i>
<i>Бишофит</i>	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	<i>мон.</i>

**V. ОКИСЛЫ**

ПРОСТЫЕ ОКИСЛЫ

Группа периклаза  $\text{MO}$ , где  $\text{M} - \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Ni}$

<i>Периклаз</i>	$\text{MgO}$	куб.
<i>Вюстит</i>	$\text{FeO}$	куб.

Группа гематита-корунда  $\text{M}^{3+}_2\text{O}_3$ , где  $\text{M} - \text{Al}, \text{Fe}, \text{V}, \text{Cr}$

<b>Корунд</b>	$\text{Al}_2\text{O}_3$	триг.	<b>сапфир (Fe, Ti), рубин (Cr), наждак (минеральная смесь)</b>
<b>Гематит</b>	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	триг.	<b>железная слюдка, красный железняк, мартит</b>

Группа рутила  $MO_2$ , где  $M - Ti, Sn, Mn, Si, Pb, Ge$

<b>Касситерит</b>	$SnO_2$	тетр.	<b>деревянистое олово</b>
<b>Пиролюзит</b>	$Mn^{4+}O_2$	тетр.	
<b>Рутил</b>	$TiO_2$	тетр.	<i>ильменорутил (Fe, Nb), лейкоксен (минеральная смесь)</i>
<i>Анаказ</i>	$TiO_2$	<i>тетр.</i>	
<i>Брукит</i>	$TiO_2$	<i>ромб.</i>	

Группа уранинита  $MO_2$ , где  $M - U, Th, Ce$

<i>Уранинит</i>	$U^{4+}O_2$	куб.	<i>настуран, урановая смолка</i>
<i>Торианит</i>	$ThO_2$	куб.	
<b>Куприт</b>	$Cu^{1+}_2O$	куб.	<i>красная медная руда</i>

Минералы кремнезема

<b><math>\alpha</math>-Кварц</b>	$SiO_2$	триг. ( $<573^\circ C$ )	<b>горный хрусталь, дымчатый кварц (раухтопаз), аметист, морион, цитрин, празем, молочный кварц, халцедон, агат, сердолик, хризопраз; минеральные смеси - кремнь, авантюрин и яшма</b>
<i><math>\beta</math>-Кварц</i>	$SiO_2$	<i>гекс. (<math>&gt;573^\circ C</math>)</i>	
<i>Тридимит</i>	$SiO_2$	<i>гекс. и ромб.</i>	
<i>Кристобалит</i>	$SiO_2$	<i>куб. и тетр.</i>	
<i>Козсит</i>	$SiO_2$	<i>мон.</i>	
<i>СТИШОВИТ</i>	$Si^{(VI)}O_2$	<i>тетр. (группа рутила)</i>	
<b>Опал</b>	$SiO_2 \cdot nH_2O$	аморфн.	<i>благородный, огненный, гиалит</i>

СЛОЖНЫЕ ОКИСЛЫ

<i>Хризоберилл</i>	$BeAl_2O_4$	<i>ромб.</i>	<i>александрит (Cr)</i>
--------------------	-------------	--------------	-------------------------

Группа шпинели  $AB_2O_4$ , где  $A - Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn, Ni, Co, Cu$   
 $B - Al, Fe^{3+}, Cr, Mn^{3+}, V, Ti^{4+}$

<b>Шпинель</b>	$MgAl_2O_4$	куб.	<b>плеонаст (<math>Fe^{2+}</math>)</b>
<i>Герцинит</i>	$FeAl_2O_4$	куб.	
<b>Магнетит</b>	$Fe^{2+}Fe^{3+}_2O_4$	куб.	<i>титаномагнетит (Ti), мушкетовит</i>
<b>Хромит</b>	$FeCr_2O_4$	куб.	<i>рябчиковая руда (минеральная смесь)</i>

Группа ильменита  $MTiO_3$ , где  $M - Fe^{2+}, Mg, Mn$

<b>Ильменит</b>	$FeTiO_3$	триг.	<i>пикроильменит (Mg)</i>
-----------------	-----------	-------	---------------------------

Группа вольфрамита  $MWO_4$ , где  $M - Fe^{2+}, Mn, Mg$

При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.

<i>Гюбнерит</i>	$MnWO_4$	мон.	
<i>Ферберит</i>	$FeWO_4$	мон.	

Тантало-ниобаты  $A_{1-2}B_2O_{6-8}$ , где  $A - Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn, Mg, Ca, Na, Sr, REE, U, Th$   
 $B - Nb, Ta, Ti$

<b>Колумбит-(Fe)</b>	$(Fe^{2+}, Mn)(Nb, Ta)_2O_6$	ромб.	
<i>Танталит-(Mn)</i>	$(Mn, Fe^{2+})(Ta, Nb)_2O_6$	ромб.	
<i>Самарскит-(Y)</i>	$(Y, U^{4+}, Fe^{3+})_2(Nb, Ta)_2O_8$	мон., метамикт.	
<i>Эшинит-(Ce)</i>	$(Ce^{3+}, Ca, Th)(Ti, Nb)_2O_6$	ромб., метамикт.	
<b>Пирохлор</b>	$(Na, Ca)_2(Nb, Ti)_2O_6(OH, F, O)$	куб.	<i>гаттчетолит (U)</i>

Группа перовскита  $ABO_3$ , где  $A - Ca, Ce, Ba, Sr, Pb, Th, B - Ti, Nb, Sn$

<i>Перовскит</i>	$CaTiO_3$	ромб., псевдокуб.	
<i>Лопарит-(Ce)</i>	$(Na, Ce, Ca)(Ti, Nb)O_3$	ромб., псевдокуб.	
<i>Браннерит</i>	$(U, Ca, Th, REE)(Ti, Fe)_2O_6$	мон., метамикт.	

## VI. ГИДРООКИСЛЫ

<b>Гётит</b>	$\alpha-Fe^{3+}O(OH)$	ромб.	<i>гидрогётит</i>
<i>Лепидокрокит</i>	$\gamma-Fe^{3+}O(OH)$	ромб.	<b>ЛИМОНИТ</b> (минеральная смесь)
<b>Диаспор</b>	$\alpha-AlO(OH)$	ромб.	<b>БОКСИТ</b> (минеральная смесь)
<i>Бёмит</i>	$\gamma-AlO(OH)$	ромб.	
<i>Гиббсит</i>	$Al(OH)_3$	мон.	
<b>Манганит</b>	$Mn^{3+}O(OH)$	мон.	<i>псиломелан (Ba), вад (минеральная смесь)</i>
<b>Брусит</b>	$Mg(OH)_2$	триг.	<b>немалин</b>

## VII. КАРБОНАТЫ

Безводные

Группа кальцита  $ACO_3$ , где  $A - Ca, Mg, Fe^{2+}, Mn, Zn, Co, Cd$

<b>Кальцит</b>	$Ca[CO_3]$	триг.	<b>исландский шпат, натришит</b>
<b>Родохрозит</b>	$Mn[CO_3]$	триг.	
<b>Сидерит</b>	$Fe[CO_3]$	триг.	
<b>Магнезит</b>	$Mg[CO_3]$	триг.	<b>брейнерит (Fe), фарфоровидный</b>
<i>Смитсонит</i>	$Zn[CO_3]$	триг.	

Группа доломита $CaM^{2+}[CO_3]_2$ , где $M - Mg, Fe, Mn, Zn$			
Доломит	$CaMg[CO_3]_2$	триг.	
Анкерит	$CaFe[CO_3]_2$	триг.	
Группа арагонита $ACO_3$ , где $A - Ca, Ba, Sr, Pb$			
Арагонит	$Ca[CO_3]$	ромб.	гороховый камень
Витерит	$Ba[CO_3]$	ромб.	
Стронцианит	$Sr[CO_3]$	ромб.	
Церуссит	$Pb[CO_3]$	ромб.	
С дополнительными анионами			
Малахит	$Cu^{2+}_2[CO_3](OH)_2$	мон.	
Азурит	$Cu^{2+}_3[CO_3]_2(OH)_2$	мон.	
Бастнезит-(Ce)	$(Ce, La, Nd, Y)[CO_3](F, OH)$	гекс.	
С кристаллизационной водой			
Содовые минералы (водные карбонаты натрия)			
Натрон	$Na_2[CO_3] \cdot 10H_2O$	мон.	

### VIII. НИТРАТЫ

Нитратин (чилийская или натровая селитра)	$Na[NO_3]$	триг.	
Нитер (индийская или калиевая селитра)	$K[NO_3]$	ромб.	

### IX. СУЛЬФАТЫ

Безводные			
Группа барита $M SO_4$ , где $M - Ba, Sr, Pb$			
Барит	$Ba[SO_4]$	ромб.	целестинобарит
Целестин	$Sr[SO_4]$	ромб.	
Англезит	$Pb[SO_4]$	ромб.	
Ангидрит	$Ca[SO_4]$	ромб.	
Тенардит	$Na_2[SO_4]$	ромб.	
С дополнительными анионами			
Брошантит	$Cu^{2+}_4[SO_4](OH)_6$	мон.	
Группа алунита $AM_3(SO_4)_2(OH)_6$ , где $A - Na, K, Pb, Rb, NH_4, Ag$ $M - Al, Fe^{3+}, V^{3+}, Ga^{3+}$			
Алунит	$KAl_3[SO_4]_2(OH)_6$	триг.	
Ярозит	$KFe^{3+}_3[SO_4]_2(OH)_6$	триг.	
С кристаллизационной водой			
Гипс	$Ca[SO_4] \cdot 2H_2O$	мон.	селенит алебастр
Мирабилит	$Na_2[SO_4] \cdot 10H_2O$	мон.	

Эпсомит  $Mg[SO_4] \cdot 7H_2O$  ромб.

Купоросы

Халькантит  $Cu^{2+}[SO_4] \cdot 5H_2O$  трикл.

## Х. ФОСФАТЫ, АРСЕНАТЫ, ВАНАДАТЫ

### Безводные

Монацит-(Ce)  $Ce[PO_4]$  мон.

Ксенотим-(Y)  $Y[PO_4]$  тетр.

### С дополнительными анионами

#### Группа апатита $Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$

При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.

Фторапатит  $Ca_5[PO_4]_3F$  гекс.

сахаровидный,  
фосфорит (минеральная смесь)

Гидроксилapatит  $Ca_5[PO_4]_3(OH)$  гекс.

### С кристаллизационной водой

#### Группа вивианита $M^{2+}_3[XO_4]_2 \cdot 8H_2O$ , где $M - Fe, Co, Ni$ , $X - P, As$

Вивианит  $Fe_3[PO_4]_2 \cdot 8H_2O$  мон.

Эритрин  $Co_3[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$  мон.

Аннабергит  $Ni_3[AsO_4]_2 \cdot 8H_2O$  мон.

Бирюза  $Cu^{2+}Al_6[PO_4]_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$  трикл.

#### Урановые слюдки $M(UO_2)^{2+}_2[XO_4]_2 \cdot nH_2O$ , где $M - Cu^{2+}, Ca, K, Na, Ba, Mg, Fe^{2+}$ $X - P, As, V$

Отенит  $Ca(UO_2)_2[PO_4]_2 \cdot 11H_2O$  тетр.

Торбернит  $Cu(UO_2)_2[PO_4]_2 \cdot 12H_2O$  тетр.

Карнотит  $K_2(UO_2)_2[VO_4]_2 \cdot 3H_2O$  ромб.

## ХI. ВОЛЬФРАМАТЫ, МОЛИБДАТЫ, ХРОМАТЫ

#### Группа шеелита $M[X^{6+}O_4]$ где $M - Ca, Pb$ , $X - W, Mo$

Шеелит  $Ca[WO_4]$  тетр. молибдошеелит (Mo)

Крокоит  $Pb[Cr^{6+}O_4]$  мон.

Ферримолибдит  $Fe^{3+}_2[Mo^{6+}O_4]_3 \cdot 8H_2O$  ромб.

## ХII. БОРАТЫ

Людвигит  $(Mg, Fe^{2+})_2Fe^{3+}[BO_3]O_2$  ромб.

Гидроборацит  $CaMg[B_3O_4(OH)_3]_2 \cdot 3H_2O$  мон.

Улексит  $NaCa[B_5O_6(OH)_6] \cdot 5H_2O$  трикл.

### ХШ. СИЛИКАТЫ и ИХ АНАЛОГИ

#### ОСТРОВНЫЕ СИЛИКАТЫ (орто-, диорто-, кольцевые силикаты)

##### Ортосиликаты без дополнительных анионов

<i>Фенакит</i>	$Be_2[SiO_4]$	<i>триг.</i>	
Группа циркона	$M^{4+}[SiO_4]$ , где $M - Zr, Th, Hf, Ce, U$		
<b>Циркон</b>	$Zr[SiO_4]$	тетр.	<i>гиацинт,</i> <i>малакон (Th, U)</i>
<i>Торит</i>	$Th[SiO_4]$	<i>тетр.</i>	
Группа оливина	$M^{2+}_2[SiO_4]$ , где $M - Mg, Fe^{2+}, Mn, Ni, Ca$		
<b>Форстерит</b>	$Mg_2[SiO_4]$	ромб.	<b>хризолит (Fe)</b>
<b>Фаялит</b>	$Fe_2[SiO_4]$	ромб.	
<i>Монтчеллит</i>	$CaMg[SiO_4]$	<i>ромб.</i>	
Группа гранатов	$A_3B_2[SiO_4]_3$ , где $A - Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Ca$ $B - Al, Fe^{3+}, Cr, V^{3+}, Ti^{4+}$		
«Пиральспиты»			
<i>Пироп</i>	$Mg_3Al_2[SiO_4]_3$	<i>куб.</i>	
<b>Альмандин</b>	$Fe_3Al_2[SiO_4]_3$	куб.	
<i>Спессартин</i>	$Mn_3Al_2[SiO_4]_3$	<i>куб.</i>	
«Уграндиты»			
<b>Уваровит</b>	$Ca_3Cr_2[SiO_4]_3$	куб.	
<b>Гроссуляр</b>	$Ca_3Al_2[SiO_4]_3$	куб.	
<b>Андрадит</b>	$Ca_3Fe_2[SiO_4]_3$	куб.	<i>демантоид</i>
Ортосиликаты с дополнительными анионами			
<b>Топаз</b>	$Al_2[SiO_4](F, OH)_2$	ромб.	
<b>Кианит (дистен)</b>	$Al^{(VI)}_2[SiO_4]O$	трикл.	
<b>Андалузит</b>	$Al^{(VI)}Al^{(V)}[SiO_4]O$	ромб.	<i>хиастолит</i>
<i>Такой же химический состав имеет силлиманит, обладающий ленточным типом структуры</i>			
<b>Ставролит</b>	$Fe^{2+}Al_4[SiO_4]_2O_2(OH)_2$	мон.	
<b>Хлоритоид</b>	$(Fe^{2+}, Mg)(Al, Fe^{3+})_2[SiO_4]O(OH)_2$	мон.	
<b>Титанит (сфен)</b>	$CaTi[SiO_4]O$	мон.	

##### Диортосиликаты (силикаты со сдвоенными тетраэдрами)

*Гемиморфит (каламин)*  $Zn_4[Si_2O_7](OH)_2 \cdot H_2O$  ромб.

##### Орто-диортосиликаты (силикаты с изолированными и сдвоенными тетраэдрами)

**Везувиан**  $Ca_{10}(Mg, Fe^{2+})_2Al_4[SiO_4]_5[Si_2O_7]_2(OH, F)_4$  тетр.

Группа эпидота  $A_2B_3[SiO_4][Si_2O_7]O(OH)$ , где  $A - Ca, Mn^{2+}, Sr, REE^{3+}$   
 $B - Al, Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mg, Mn^{3+}, Cr^{3+}, V^{3+}$

Цоизит	$Ca_2Al_3[SiO_4][Si_2O_7]O(OH)$	ромб.	тулит (Mn), танзанит (V, Cr)
Эпидот	$Ca_2(Fe^{3+}, Al)_3[SiO_4][Si_2O_7]O(OH)$	мон.	
Алланит (ортит)	$(Ca, Ce^{3+})_2(Al, Fe^{2+})_3[SiO_4][Si_2O_7]O(OH)$	мон.	

### Кольцевые силикаты

Берилл	$Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$	гекс.	аквамарин ( $Fe^{2+}, Fe^{3+}$ ), изумруд (Cr), гелиодор ( $Fe^{3+}$ ), воробьевит (Li, Cs, Mn)
Кордиерит	$(Mg, Fe)_2Al_3[Si_5AlO_{18}]$	ромб.	
Диоптаз (аширит)	$Cu^{2+}_6[Si_6O_{18}] \cdot 6H_2O$	триг.	

Группа турмалина  $XY_3Z_6[Si_6O_{18}][BO_3]_3(OH, F)_4$ , где  $X - Na, Ca, K$   
 $Y - Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn, Li, Al, Cr, Ti$   
 $Z - Al, Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr, V$

Дравит	$Na(Mg, Fe^{2+})_3Al_6[Si_6O_{18}][BO_3]_3(OH, F)_4$	триг.	
Шерл	$NaFe^{2+}_3Al_6[Si_6O_{18}][BO_3]_3(OH, F)_4$	триг.	
Эльбаит	$Na(Li, Al)_3Al_6[Si_6O_{18}][BO_3]_3(OH, F)_4$	триг.	рубеллит (Mn), индиголит, верделит

### Группа эвдиалита

Эвдиалит	$Na_{12}Ca_6(Fe, Mn)_3Zr_3[Si_3O_9]_2[Si_9O_{24}(OH)_3]_2$	триг.	
----------	--	-------	--

### ЦЕПОЧЕЧНЫЕ СИЛИКАТЫ

Группа пироксенов  $AB[Si_2O_6]$ , где  $A - Mg, Fe^{2+}, Ca, Na, Li$ ,  
 $B - Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al, Ti$

#### Ортопироксены (магнезиально-железистые)

Энстатит	$Mg_2[Si_2O_6]$	ромб.	
бронзит	(Fs <sub>10-30</sub> )		
гиперстен	(Fs <sub>30-50</sub> )		
Ферросилит	$Fe^{2+}_2[Si_2O_6]$	ромб.	

#### Клинопироксены (кальциевые)

Диопсид	$CaMg[Si_2O_6]$	мон.	хромдиопсид (Cr)
Геденбергит	$CaFe^{2+}[Si_2O_6]$	мон.	
Авгит	$(Ca, Na)(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al, Ti)[(Si, Al)_2O_6]$	мон.	
Омфацит	$(Ca, Na)(Mg, Al)[Si_2O_6]$	мон.	
Пижонит	$(Mg, Fe^{2+}, Ca)(Mg, Fe^{2+})[Si_2O_6]$	мон.	

#### Клинопироксены (щелочные)

Эгирин	$NaFe^{3+}[Si_2O_6]$	мон.	эгирин-авгит
Жадеит	$NaAl[Si_2O_6]$	мон.	

<b>Сподумен</b>	$\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$	мон.	<i>кунцит (<math>\text{Mn}^{3+}</math>), гидденит (<math>\text{Cr}^{3+}, \text{V}^{3+}</math>)</i>
<b>Пироксеноиды</b>			
<b>Волластонит</b>	$\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$	трикл.	
<b>Родонит</b>	$\text{CaMn}_4[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$	трикл.	<i>орлец (минеральная смесь)</i>
<b>С цепочечными радикалами иного типа</b>			
<b>Группа астрофиллита</b>			
<b>Астрофиллит</b>	$(\text{K}, \text{Na})_3(\text{Fe}^{2+}, \text{Mn})_7\text{Ti}_2[\text{Si}_4\text{O}_{12}]_2(\text{O}, \text{OH})_7$	трикл.	

## ЛЕНТОЧНЫЕ СИЛИКАТЫ и АЛЮМОСИЛИКАТЫ

*Силлиманит*  $\text{Al}^{(\text{VI})}[\text{Al}^{(\text{IV})}\text{SiO}_5]$  ромб.,  
полиморфен с кианитом, андалузитом

**Амфиболы**  $\text{AX}_2\text{Z}_5[(\text{Si}, \text{Al}, \text{Ti})_8\text{O}_{22}](\text{OH}, \text{F}, \text{Cl}, \text{O})_2$ , где  $\text{A} - \square, \text{Na}, \text{K}, \text{Ca}$   
 $\text{X} - \text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Li}$   
 $\text{Z} - \text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Al}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Mn}^{3+}, \text{V}^{3+}$

### Магнезиально-железистые

**Антофиллит**  $\square\text{Mg}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  ромб. *антофиллит-асбест*  
**Жедрит**  $\square(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3\text{Al}_2[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  ромб.

### Кальциевые и кальций-натровые

**Тремолит**  $\square\text{Ca}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон.  
**Актинолит**  $\square\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон. *нефрит*

**Роговые обманки**  $(\square, \text{Na}, \text{K})\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})_5[(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{22}](\text{O}, \text{OH})_2$

*При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.*

**Магнезиогорнблендит**  $\square\text{Ca}_2\text{Mg}_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})[\text{Si}_7\text{AlO}_{22}](\text{OH})_2$  мон.

**Паргасит**  $\text{NaCa}_2(\text{Mg}_4\text{Al})[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон.

**Гастингсит**  $\text{NaCa}_2(\text{Fe}^{2+}_4\text{Fe}^{3+})[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон.

### Натриевые («щелочные роговые обманки»)

**Глаукофан**  $\square\text{Na}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон.

**Рибекит**  $\square\text{Na}_2\text{Fe}^{2+}_3\text{Fe}^{3+}_2[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон. *крокидолит-асбест*

**Арфведсонит**  $\text{NaNa}_2\text{Fe}^{2+}_4\text{Fe}^{3+}[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  мон.

## СЛОИСТЫЕ СИЛИКАТЫ и АЛЮМОСИЛИКАТЫ

**С двухслойными пакетами**

### **Группа каолинита**

*При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.*

**Каолинит**  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  трикл.

**Диккит**  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  мон.

**Накрит**  $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$  мон.

## Группа серпентина

При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.

Хризотил	$(Mg, Fe)_6[Si_4O_{10}](OH)_8$	мон.	хризотил-асбест, гарниерит (Ni), змеевик (минераль- ная смесь)
Антигорит	$(Mg, Fe)_6[Si_4O_{10}](OH)_8$	мон.	

## С трехслойными пакетами

### Группа талька

Тальк	$Mg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$	мон.	благородный, стеатит
Пирофиллит	$Al_2[Si_4O_{10}](OH)_2$	мон.	агальматолит

### Группа смектитов

Монтмориллонит	$(Na, Ca)_{0,3}(Al, Mg)_2[(Al, Si)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$	мон.	бентонит
Бейделлит	$(Na, Ca_{0,5})_{0,3}Al_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$	мон.	(минеральная
Нонтронит	$Na_{0,3}Fe_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$	мон.	смесь)

### Группа слюд $XY_{2-3}[Z_4O_{10}](OH, F)_2$ , где X – K, Na, Ca, Cs, Rb, Ba, $NH_4^+$ Y – Li, $Fe^{2+}$ , Mg, Al, $Fe^{3+}$ , Cr, V, Ti, Zn, $Mn^{2+}$ , $Mn^{3+}$ Z – Si, Al, $Fe^{3+}$

Мусковит	$KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$	мон.	фуксит (Cr), серицит
Флогопит	$KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$	мон.	
Биотит	$K(Fe, Mg)_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$		
Аннит	$KFe^{2+}_3[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$	мон.	
Трилитионит	$K(Li, Al)_3[AlSi_3O_{10}](F, OH)_2$	мон.	лепидолит (Mn)
Циннвальдит	$K(LiFeAl)[AlSi_3O_{10}](OH, F)_2$	мон.	

### Группа гидрослюд (слюды с дефицитом межслоевых катионов)

Вермикулит	$(Mg, Fe, Al)_{\leq 3}[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot 4H_2O$	мон.
Глауконит	$(K, Na)_{\leq 1}(Fe^{3+}, Al, Mg, Fe^{2+})_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$	мон.

## С четырехслойными пакетами

### Группа хлоритов $X_{4-6}[Y_4O_{10}](OH, O)_8$ , где X – Mg, $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , Al, Cr, Ni, Mn Y – Si, Al, $Fe^{3+}$

При макроскопической диагностике достаточно указать название группы.

Клинохлор	$(Mg, Fe^{2+})_5Al[AlSi_3O_{10}](OH)_8$	мон.	кеммерерит (Cr)
Шамозит	$(Fe^{2+}, Mg)_5Al[AlSi_3O_{10}](OH)_8$	мон.	

## Со слоями кремнекислородных тетраэдров иного типа

Пренит	$Ca_2Al[AlSi_3O_{10}](OH)_2$	ромб.
Петалит	$LiAl[Si_4O_{10}]$	мон.
Датолит	$Ca_2[B_2Si_2O_8(OH)_2]$	мон.

## КАРКАСНЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТЫ

### Полевые шпаты

#### Калиевые полевые шпаты

<i>Санидин</i>	$K[AlSi_3O_8]$	<i>мон.</i>	
<b>Ортоклаз</b>	$K[AlSi_3O_8]$	мон.	<i>адуляр, пертит</i>
<b>Микроклин</b>	$K[AlSi_3O_8]$	трикл.	<b>амазонит</b>

#### Натрий-кальциевые полевые шпаты (плаггиоклазы)

<b>Альбит</b>	$Na[AlSi_3O_8]$	(An <sub>0-10</sub> )	трикл.	<b>сахаровидный, клевеландит беломорит</b>
<b>Олигоклаз</b>		(An <sub>10-30</sub> )		
<i>Андезин</i>		(An <sub>30-50</sub> )		
<b>Лабрадор</b>		(An <sub>50-70</sub> )		
<i>Битовнит</i>		(An <sub>70-90</sub> )		
<i>Анортит</i>	$Ca[Al_2Si_2O_8]$	(An <sub>90-100</sub> )	трикл.	

### Фельдшпатоиды

<b>Нефелин</b>	$(Na,K)[AlSiO_4]$	гекс.
<i>Кальсилит</i>	$K[AlSiO_4]$	гекс.

### Группа скаполитов

*При микроскопической диагностике достаточно указать название группы.*

<i>Мейонит</i>	$Ca_4[Al_2Si_2O_8]_3(CO_3)$	<i>тетр.</i>
<i>Мариалит</i>	$Na_4[AlSi_3O_8]_3Cl$	<i>тетр.</i>

### Группа содалита

<b>Содалит</b>	$Na_8[AlSiO_4]_6Cl_2$	куб.
<b>Лазурит</b>	$Ca_2Na_6[AlSiO_4]_6(SO_4,S^{2-})_2$	куб.

### Группа канкринита

<b>Канкринит</b>	$Na_6Ca_2[AlSiO_4]_6(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$	гекс.
<b>Вишневит</b>	$Na_8[AlSiO_4]_6(SO_4) \cdot 2H_2O$	гекс.

### Цеолиты

<i>Лейцит</i>	$K[AlSi_2O_6]$	<i>куб., тетр.</i>
<i>Анальцит</i>	$Na[AlSi_2O_6] \cdot H_2O$	<i>куб.</i>
<i>Поллуцит</i>	$Cs[AlSi_2O_6] \cdot H_2O$	<i>куб.</i>
<b>Натролит</b>	$Na_2[Al_2Si_3O_{10}] \cdot 2H_2O$	<i>ромб.</i>
<i>Шабазит</i>	$(Ca,K_2,Na_2)[Al_2Si_4O_{12}] \cdot 6H_2O$	<i>триг.</i>
<b>Стильбит (десмин)</b>	$(Na,Ca)_5[Al_8Si_{28}O_{72}] \cdot nH_2O$	<i>мон.</i>
<i>Клиноптилолит</i>	$(Na,K,Ca_{0,5})_6[Al_6Si_{30}O_{72}] \cdot 20H_2O$	<i>мон.</i>

Составитель: доцент каф.минералогии С.В.Филимонов, 2020 г.  
sefi@geol.msu.ru

[http://wiki.web.ru/wiki/Геологический факультет МГУ:Минералогия для геологов](http://wiki.web.ru/wiki/Геологический_факультет_МГУ:Минералогия_для_геологов)