

УДК 550.42 (476)

М.А. Богдасаров

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛОВ БЕЛАРУСИ

В работе приводится кристаллохимическая классификация минералов Беларуси, составленная на основе классификации А.Г. Бетехтина, которая включает в себя около 230 наименований разнообразных минералов. Знание общего списка минералов Беларуси, отмеченных как в породах кристаллического фундамента, так и в породах осадочного чехла, имеет большое научное и прикладное значение не только для минералогии, но и смежных геологических дисциплин: геохимии, литологии, петрографии и др.

В настоящее время учеными исследовано и описано около 4 тысяч минералов, обнаруженных в земной коре. Так как минералы в основном являются кристаллическими продуктами неорганических химических реакций, то для их классификации наиболее рациональной считается систематика по химическому составу и кристаллической структуре. С этими признаками связаны те важнейшие химические и физические свойства минералов, по которым они распознаются и диагностируются, описываются их особенности и свойства, условия образования. Поэтому все минералы неорганической природы с химической точки зрения объединяются в ряд групп и классов, отличающихся друг от друга по типу химического соединения и типу химических связей между отдельными структурными единицами.

Классификация минералов, построенная по этому принципу, называется кристаллохимической, единицей её является конкретный минеральный вид. Не все группы и классы минералов, занимающие принципиально одинаковое положение в кристаллохимической классификации, равноценны по роли, которую они играют в строении земной коры или в хозяйственной деятельности человека. Например, по своему количественному значению в составе горных пород кристаллического фундамента и осадочного чехла литосферы силикаты и алюмосиликаты превосходят все остальные группы и классы минералов, вместе взятые. Сульфидные минералы по отношению к другим классам минералов отличаются максимальным числом промышленно важных минеральных видов. Это применительно к земной коре в целом. А вот в отдельных её частях первостепенную роль, как, например, в Беларуси, играют галоидные соединения. Все это необходимо учитывать, рассматривая приведенную ниже кристаллохимическую классификацию минералов Беларуси, чтобы правильно ориентироваться в обширном и разнообразном мире минералов земной коры.

На всей территории Беларуси проявление внутренней энергии Земли, соответствующее геосинклинальному этапу развития, закончилось в раннем протерозое. Последующие геологические периоды относятся к платформенной стадии развития. В результате в фанерозое на всей территории Беларуси образовалась мощная толща осадочных горных пород, которые перекрыли складчато-метаморфические породы докембрийского возраста. Поскольку магматогенные горные породы оказались глубоко погребенными, то связанные с ними минералы пока малодоступны для обнаружения. Этим в основном и объясняется, что большинство известных минералов Беларуси связано с осадочным чехлом.

Изучение ряда литературных источников (монографии, научные статьи, отчеты о НИР), самостоятельные исследования по отдельным видам минерального сырья и просмотр музейных коллекций позволили систематизировать выявленные минеральные виды и составить вариант кристаллохимической классификации минералов Беларуси. В основу положена классификация А.Г. Бетехтина [1], где все минералы с кристаллической точки зрения разбиты на отдельные классы, подклассы и группы, отличающиеся друг от друга по типу химического соединения и типу химических связей между структурными единицами. Кроме того, эта классификация является общепринятой при изучении курса минералогии в высшей школе. Способ написания химических формул минералов строго отражает не только их элементный состав, но и кристаллическую структуру. Квадратными скобками в формулах выделены атомы или группировки атомов (комплексные радикалы), определенным образом связанные друг с другом в кристаллической решетке. В круглые скобки заключаются химические элементы, способные занимать место друг друга в кристаллической решетке, т.е. обладающие атомами или ионами примерно одинакового размера и близкими химическими свойствами. Таким образом, общая классификация минералов Беларуси представляется в следующем виде.

РАЗДЕЛ I. САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Группа металлов

Золото – Au, Медь – Cu, Платина – Pt.

Группа неметаллов

Алмаз – C, Графит – C, Сера – S.

РАЗДЕЛ II. СУЛЬФИДЫ, СУЛЬФОСОЛИ И ИМ ПОДОБНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС ПРОСТЫЕ СУЛЬФИДЫ

Антимонит – Sb_2S_3 , Галенит – PbS , Киноварь – HgS , Ковеллин – CuS , Лёллингит – $FeAs_2$, Марказит – FeS_2 , Мельниковит – FeS_2 , Молибденит – MoS_2 , Никелин – $NiAs$, Пирит – FeS_2 , Пирротин – $Fe_{1-x}S$, Сфалерит – ZnS , Халькозин – Cu_2S .

КЛАСС СЛОЖНЫЕ СУЛЬФИДЫ

Арсенопирит – $FeAsS$, Борнит – Cu_5FeS_4 , Кобальтин – $CoAsS$, Кубанит – $CuFe_2S_3$, Пентландит – $(Ni, Fe)_9S_8$, Станнин – Cu_2FeSnS_4 , Тэтраэдрит – $Cu_{12}Sb_4S_{13}$, Халькопирит – $CuFeS_2$.

РАЗДЕЛ III. ГАЛОГЕНИДЫ (ГАЛОИДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ)

Галит – $NaCl$, Гидрогалит – $NaCl \cdot 2H_2O$, Карналлит – $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$, Криолит – $Na_3(Al, F)_6$, Сильвин – KCl , Такигидрит – $CaCl_2 \cdot 2MgCl_2 \cdot 12H_2O$, Флюорит – CaF_2 .

РАЗДЕЛ IV. ОКИСЛЫ (ОКСИДЫ) И ГИДРООКИСЛЫ (ГИДРООКСИДЫ)

КЛАСС ПРОСТЫЕ ОКИСЛЫ

Анатаз – TiO_2 , Бадделеит – ZrO_2 , Браунит – Mn_2O_3 , Брукит – TiO_2 , Гематит – Fe_2O_3 , Касситерит – SnO_2 , Корунд – Al_2O_3 , Куприт – Cu_2O , Мартит – Fe_2O_3 , Периклаз – MgO , Пирролюзит – MnO_2 , Рутил – TiO_2 .

Группа кварца – SiO_2

Кварц, горный хрусталь, раухтопаз, стишовит, тридимит, празем, кристобалит.

Группа халцедона – SiO_2

Халцедон, кремнь, сапфирин, сердолик, сардер, карнеол, кахолонг, агат, оникс.

КЛАСС СЛОЖНЫЕ ОКИСЛЫ

Гаусманит – Mn , Mn_2O_4 , Ильменит – $FeTiO_3$, Колумбит – $(Fe, Mn)Nb_2O_6$, Магнетит – $FeFe_2O_4$, Перовскит – $CaTiO_3$, Пирофанит – $MnTiO_3$, Танталит – $(Fe, Mn)Ta_2O_6$, Титаномагнетит – $FeTiO_3 \cdot Fe_2O_3$, Хромит – $FeCr_2O_4$, Шпинель – $MgAl_2O_4$.

КЛАСС ГИДРООКИСЛЫ (ВОДНЫЕ ОКИСЛЫ ИЛИ ОКИСЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ГИДРОКСИЛ)

Бёмит – $AlO(OH)$, Бетафит – $(Ca, Na, U)_2 \cdot (Ti, Nb, Ta)_2O_6 \cdot (O, OH, F)$, Брусит – $Mg[OH_2]$, Гётит – $nFeO_2$, Гидраргиллит – $Al[OH]_3$, Гидрогётит – $mFe_2O_3 \cdot nH_2O$, Диаспор – AlO_2 , Лейкоксен – $TiO_2 \cdot H_2O$, Лепидокрокит – $FeO(OH)$, Лимонит – $FeO(OH) \cdot nH_2O$,

Нордстрандит – $\text{Al}[\text{OH}]_3$, Опал – $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Пироклор – $(\text{Na}, \text{Ca})_2 \cdot (\text{Nb}, \text{Ti})_2 \text{O}_6 [\text{F}, \text{OH}]$, Псилломелан – $m\text{MnO} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Тахигидрит – $\text{CaMg}_2\text{Cl}_6 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

РАЗДЕЛ V. КИСЛОРОДНЫЕ СОЛИ (ОКСИСОЛИ)

КЛАСС КАРБОНАТЫ

Анкерит – $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}) \cdot [\text{CO}_3]_2$, Арагонит – CaCO_3 , Бастнезит – $(\text{Ce}, \text{La})\text{F} \cdot [\text{CO}_3]$, Давсонит – $\text{NaAl}(\text{OH})_2 \cdot [\text{CO}_3]$, Доломит – $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$, Кальцит – CaCO_3 , Магнезит – MgCO_3 , Натрит – $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Родохрозит – MnCO_3 , Сидерит – FeCO_3 .

КЛАСС СУЛЬФАТЫ

Алунит – $\text{KAl}_3[\text{SO}_4]_2 \cdot [\text{OH}]_6$, Ангидрит – CaSO_4 , Барит – BaSO_4 , Бассанит – $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, Гипс – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Мелантерит – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Мирабилит – $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Селенит – $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Целестин – SrSO_4 , Эпсомит – $\text{Mg}(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Ярозит – $\text{KFe}_3[\text{SO}_4]_2 \cdot [\text{OH}]_6$.

КЛАСС ВОЛЬФРАМАТЫ

Вольфрамит – $(\text{Mn}, \text{Fe})\text{WO}_4$, Шеелит – CaWO_4 .

КЛАСС ФОСФАТЫ

Апатит – $\text{Ca}_5\text{FCl} \cdot [\text{PO}_4]_3$, Вивианит – $\text{Fe}_2[\text{PO}_4]_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, Ксенотим – YPO_4 , Монацит – $(\text{Nd}, \text{Ce}, \text{La}, \text{Th}) \cdot [\text{PO}_4]$, Рабдофан – $(\text{Ca}, \text{La}) \cdot \text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, Фосфорит – $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 \cdot (\text{F}, \text{Cl}, \text{Ce}, \text{Mg}, \text{OH})$, Фосфоферрит – $(\text{Fe}, \text{Mn})_3 \cdot [\text{PO}_4] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

КЛАСС СИЛИКАТЫ

ПОДКЛАСС А. ОСТРОВНЫЕ СИЛИКАТЫ (С ИЗОЛИРОВАННЫМИ ТЕТРАЭДРАМИ SiO_4 В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ)

Андалузит – $\text{Al}_2\text{O}[\text{SiO}_4]$, Бритолит – $(\text{Ce}, \text{Ca})_5 \cdot [\text{SiO}_4 \cdot \text{PO}_4]_3 \cdot [\text{F}, \text{OH}]$, Гадолинит – $\text{Y}_2\text{FeBe}_2 \cdot [\text{Si}_2\text{O}_{10}]$, Датолит – $\text{Ca}_2\text{B}_2[\text{SiO}_4]_2 \cdot [\text{OH}]_2$, Дистен – $\text{Al}_2\text{O}_3[\text{SiO}_5]$, Оливин – $(\text{Mg}, \text{Fe})_2 \text{SiO}_4$, Силлиманит – $\text{Al}[\text{AlSiO}_5]$, Ставролит – $\text{Fe}(\text{OH})_2 \cdot 2 \text{Al}_2\text{SiO}_5$, Сфен – $\text{CaTiO}[\text{SiO}_4]$, Топаз – $\text{Al}_2[\text{SiO}_4][\text{F}, \text{OH}]_2$, Торит – ThSiO_4 , Фаялит – Fe_2SiO_4 , Фенакит – Be_2SiO_4 , Форстерит – $\text{Mg}_2 \text{SiO}_4$, Циркон – ZrSiO_4 , Циртолит – ZnSiO_4 .

Группа граната

Альмандин – $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Андрадит – $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$, Гроссуляр – $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Кальдерит – $\text{Mn}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$, Пироп – $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Спессартин – $\text{Mn}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$, Уваровит – $\text{Ca}_3\text{Cr}_2[\text{SiO}_4]_3$.

ПОДКЛАСС Б. КОЛЬЦЕВЫЕ СИЛИКАТЫ (С ИЗОЛИРОВАННЫМИ ГРУППАМИ ТЕТРАЭДРОВ SiO_4 В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ)

Барилит – $\text{BaBe}_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$, Берилл – $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$, Бертрандит – $\text{Be}_4[\text{Si}_2\text{O}_7] \cdot [\text{OH}]_2$, Диоптаз – $\text{Cu}_6[\text{Si}_6\text{O}_{18}] \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, Кордиерит – $\text{Al}_3(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{Si}_5\text{AlO}_{18}]$, Ортит – $(\text{Ca}, \text{Ce})(\text{Al}, \text{Fe})_3[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4]\text{O}[\text{OH}]$, Пренит – $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}[\text{OH}]_2$, Турмалин – $(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Mg}, \text{Al})_6[\text{B}_3\text{Al}_3\text{Si}_6(\text{O}, \text{OH})_{30}]$, Цоизит – $\text{Ca}_2\text{Al}_3[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4]\text{O}[\text{OH}]$, Чевкинит – $(\text{Ce}, \text{La})_2 \cdot \text{Ti}_2\text{O}_4 \cdot [\text{Si}_2\text{O}_7]$, Эпидот – $\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe})_3[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4]\text{O}[\text{OH}]$.

ПОДКЛАСС В. ЦЕПОЧЕЧНЫЕ СИЛИКАТЫ (С НЕПРЕРЫВНЫМИ ЦЕПОЧКАМИ ТЕТРАЭДРОВ SiO_4 В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ)

Группа пироксенов

Авгит – $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$, Геденберgit – $\text{CaFe}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Гиперстен – $(\text{Mg}, \text{Fe})_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Диопсид – $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Жадеит – $\text{NaAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Клиноферросилит – $\text{Fe}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Лейкофан – $(\text{Ca}, \text{Na})_2 \cdot \text{BeF} \cdot [\text{Si}_2\text{O}_6]$, Сподумен – $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Эгирин – $\text{NaFe}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, Энстатит – $\text{Mg}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$.

Группа пироксеноидов

Волластонит – $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$.

Группа амфиболов

Актинолит – $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}]_2$, Антофиллит – $(\text{Mg}, \text{Fe})_7[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}]_2$, Арфведсонит – $\text{Na}_3(\text{FeMg})_4(\text{Fe}, \text{Al})[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}, \text{F}]_2$, Глаукофан – $\text{Na}_2(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}, \text{F}]_2$, Жедрит – $(\text{MgFe})_5 \cdot \text{Al}_2(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22} \cdot [\text{OH}]_2$, Куммингтонит – $(\text{Mg}, \text{Fe})_7 \cdot [\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}]_2$,

Рибекит – $\text{Na}_2\text{Fe}_3(\text{OH}, \text{F})[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2$, Роговая обманка – $\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Mg}, \text{Fe})_4(\text{Al}, \text{Fe})[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}]_2$, Тремолит – $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_2 \cdot [\text{OH}]_2$.

ПОДКЛАСС Г. СЛОИСТЫЕ СИЛИКАТЫ И АЛЮМОСИЛИКАТЫ (С НЕПРЕРЫВНЫМИ СЛОЯМИ ТЕТРАЭДРОВ SiO_4 В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ)

Группа пиррофиллита и талька

Пиррофиллит – $\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2$, Тальк – $\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2$.

Группа слюд

Биотит – $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}] \cdot [\text{OH}, \text{F}]_2$, Лепидолит – $\text{Kli}_2\text{Al}_2[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}] \cdot [\text{F}, \text{OH}]_2$, Мусковит – $\text{Kal}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2$, Серицит – $\text{Kal}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2$, Тайниолит – $\text{KliMg}_2 \cdot [\text{Si}_4\text{O}_{10}]\text{F}_2$, Флогопит – $\text{KMg}_3[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}] \cdot [\text{F}, \text{OH}]_2$.

Группа хлорита

Пеннин – $(\text{Mg}, \text{Fe})_5 \cdot \text{Al}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$, Хлорит – $(\text{Mg}, \text{Fe})_6[\text{AlSi}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_{18}$.

Группа гидрослюд

Гидромусковит – $\text{Kal}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Глауконит – $\text{K}(\text{Fe}_2\text{AlMg})_2[\text{Si}_4\text{AlO}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Группа серпентина

Ревдинскит – $(\text{NiMg})_6 \cdot [\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$, Серпентин – $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_8$.

Группа глинистых минералов

Аллофан – $m\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$, Бейделлит – $\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, Галлуазит – $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, Диккит – $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_8$, Каолинит – $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_8$, Монтмориллонит – $m\text{Mg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2 \cdot p(\text{Al}, \text{Fe})_2 \cdot [\text{Si}_4\text{O}_{10}]$, Накрит – $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}] \cdot [\text{OH}]_8$, Нонтронит – $(\text{Fe}, \text{Al})_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

ПОДКЛАСС Д. КАРКАСНЫЕ АЛЮМОСИЛИКАТЫ (С НЕПРЕРЫВНЫМИ ТРЕХМЕРНЫМИ КАРКАСАМИ $(\text{Si}, \text{Al})\text{O}_4$ В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ)

Группа плагиоклазов

Альбит – $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, Олигоклаз – $(\text{Na}, \text{Ca})[(\text{Si}, \text{Al})\text{AlSi}_2\text{O}_8]$, Андезин – $(\text{Na}, \text{Ca})[(\text{Si}, \text{Al})\text{AlSi}_2\text{O}_8]$, Лабрадор – $(\text{Ca}, \text{Na})[(\text{Al}, \text{Si})\text{AlSi}_2\text{O}_8]$, Битовнит – $(\text{Ca}, \text{Na})[\text{AlSi}_2\text{O}_8]$, Анортит – $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$.

Группа ортоклаза

Анортотлаз – $(\text{Na}, \text{K})[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, Микроклин – $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, Ортоклаз – $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, Санидин – $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$.

Группа скаполита

Скаполит – $\text{Na}_4[\text{AlSi}_3\text{O}_8]\text{Cl} \cdot n\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]_3 \cdot [\text{SO}_4, \text{CO}_3]$.

Группа лейцита

Анальцим – $\text{Na}[\text{AlSi}_2\text{O}_6] \cdot \text{H}_2\text{O}$, Лейцит – $\text{K}[\text{AlSi}_2\text{O}_6]$.

Группа нефелина

Нефелин – $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

Группа содалита – гелвина

Гельвин – $(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Zn})_8 \cdot [\text{BeSiO}_4]_6 \cdot \text{S}_2 \cdot \text{BeO}$, Гентгельвин – $\text{Zn}_8 [\text{S}_2 \cdot (\text{BeSiO}_4)_6]$, Даналит – $\text{Fe}_4\text{Be}_3(\text{SiO}_4)_3 \cdot \text{S}$.

Группа цеолитов

Гейландит – $(\text{Ca}, \text{Na})[\text{AlSi}_3\text{O}_8]_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Десмин – $(\text{Na}_2, \text{Ca})[\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, Ломонтин – $(\text{CaAl}_2)[\text{Si}_4\text{O}_{12}] \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, Натролит – $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, Шабазит – $(\text{Ca}, \text{Na}_2)[\text{AlSi}_2\text{O}_6]_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Группа гиалофана

Цельзиан – $\text{Ba}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$.

Группа джоакинита

Белоруссит – $\text{NaMgBa}_2\text{Ce}_2\text{Ti}_2\text{Si}_8\text{O}_{26}(\text{F}, \text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$, Джоакинит – $\text{Ba}_2\text{NaCa}_2\text{Fe}(\text{Ti}, \text{Nb})_2\text{Si}_2\text{O}_{26}(\text{OH}, \text{F}) \cdot \text{H}_2\text{O}$

В особую группу необходимо внести органические вещества, прежде всего янтарь – $C_{10}H_{16}O$ – индивидуализированное химическое соединение углерода с водородом и кислородом и примесями азота и серы, образование которого связано с жизнедеятельностью хвойных деревьев мел-палеогенового возраста. Принадлежит к семейству минералоидов, янтарь содержит в своем составе около 75–80% углерода и представляет собой полимер с трехмерной каркасной структурой.

В экзогенных условиях низинных торфяников Беларуси образуются незначительные скопления органических смол, внешне очень похожих на мумиё. Органическое происхождение имеют также торф, бурый и каменный уголь, горючие сланцы и нефть, которые представляют собой настолько сложные механические смеси различных органических компонентов, что их обычно рассматривают не как минералы, а как горные породы. Органические соединения существенно отличаются от неорганических, причем не только по химическим свойствам, но и по кристаллическому строению и природе связей между структурными единицами. Степень изученности этих групп минералов неодинакова и явно не в пользу природных органических соединений, истинную сущность которых еще предстоит тщательно исследовать. Несмотря на это, в список минералов, помимо янтаря, мы вводим наиболее чистую разновидность сапропелитов – богхед и составляющие компоненты бурых и каменных углей в виде углеподобных углеводородов: гумитит, фюзенит, липтинит, альгинит, кеннель и гелитит. Этот список по праву продолжает нефть – сложная смесь алканов, цикланов и аренов, а также кислородных, сернистых и азотистых соединений с общей формулой $[C_nH_m \cdot (O, S, N)]$, асфальт – $C_nH_m-p (O, S)$, смесь предельных углеводородов парафин – $(C_{18}H_{38} - C_{35}H_{78})$ и природный нефтяной битум озокерит – C_nH_{2n+2} , представляющий собой смесь твердых насыщенных углеводородов и называемый зачастую горным воском. Таким образом, общий список органических минеральных образований возрастает до 12.

Знание общего списка минералов Беларуси, отмеченных как в породах кристаллического фундамента, так и в породах осадочного чехла, имеет большое научное и прикладное значение не только для непосредственно минералогии, но и смежных геологических дисциплин – геохимии, литологии, петрографии, палеогеографии, литостратиграфии [2]. Интересна и география обнаруженных минералов:

самородные – Брестская, Припятская и Оршанская впадины, дорифейские образования в кристаллическом фундаменте (Ельничская, Околовская, Новосельковская, Униховская, Бобовнянская и другие площади), россыпные проявления платформенного чехла (карьеры песчано-гравийных смесей Витебской, Брестской, Гомельской и Минской областей);

сульфиды – Микашевичско-Житковичский выступ Украинского кристаллического щита, Жлобинская седловина, метаморфизованные вулканогенно-осадочные рудные формации (Рубежовичи, Пуховщина, Унихово и др.), проявления магматогенного класса: собственно магматические (Новосельковское, Столбы), постмагматические скарновые (Шинковцы, Глушковичи, Шнипки), постмагматические гидротермальные (Скидель, Караневщина, Диабазовское), гидротермально-метасоматические (Ляцкое, Ельня); проявления в осадочном чехле (Столинское, Лунинецкое);

галогениды – Припятский соленосный бассейн: месторождения калийных солей (Старобинское, Петриковское) и месторождения каменной соли (Давыдовское, Мозырское, Старобинское);

окислы и гидроокислы – Припятский прогиб, месторождения и проявления в дорифейских образованиях в сводовой части Белорусского кристаллического массива (Новоселковское, Долгиновское, Околовское, Аталезское, Рудьянское), месторождения глины позерского и сожского оледенений (Каменка, Гершоны, Голбица и др.), четвертичные образования в осадочном чехле Беларуси;

карбонаты – Заозерное месторождение боксито-давсонитовых руд, месторождения доломитов (Руба, Бельки, Смирново и др.), месторождения меловых и мелово-мергельных пород (Береза, Кабаки, Хотиславское и др.), Оршанская впадина;

сульфаты – Припятский прогиб, месторождения каменной и калийной соли, давсонита и железа;

вольфраматы – проявления вольфрамоносной сульфидно-скарновой формации (Раевшинское, Мир, Глушковичи);

фосфаты – Сожский и Припятский фосфоритоносные бассейны и Мстиславльское, Лобковичское, Ореховское и Приграничное месторождения;

силикаты – породы архея и протерозоя кристаллического фундамента Беларуси, Микашевичско-Житковичский выступ Украинского кристаллического щита, отложения неогена и палеогена, месторождения каолина (Ситница, Дедовка, Березина и др.), пиррофиллитовая Лельчицкая площадь, месторождения тугоплавких и огнеупорных глин (Городок, Городное, Столинские Хутора и др.), волластонитовое проявление Рудьянское, месторождения цеолитсодержащих силицитов (Стальное, Дружба, Орловское и др.), а также многочисленные месторождения строительных песков (Мухавецкое, Огово, Сколоты и др.) и гравийно-песчаных пород (Боровое, Наташино, Скабины и др.), связанных с ледниковой деятельностью.

Осознавая, что многие минералы, встречающиеся в Беларуси, пока не включены в представленный выше перечень, любая «подсказка» в расширении общего списка минералов Беларуси будет принята с благодарностью. Кроме того, общий список не содержит такие минералы, как, например, некоит – $\text{Ca}_3[\text{Si}_6\text{O}_{15}] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, хлористоглинистый корренсит, разновидность вермикулита, или самородная ртуть, и некоторые другие минералы, о которых в рукописных или опубликованных источниках была сноска, что данные минералы диагностированы предположительно. Тем не менее общий список минералов Беларуси уже включает в себя 230 наименований, в т.ч. самородных минералов – 6, сульфидов – 21, галоидов – 7, окислов и гидроокислов – 53, карбонатов – 10, сульфатов – 11, вольфрамов – 2, фосфатов – 7, силикатов – 101 и органических минералов – 12. Та часть минералов, которая будет дополнять общий список минералов Беларуси, будет отнесена к соответствующим разделам и классам.

Не исключено, что среди будущих минералов окажутся и носители промышленных оруденений или минералы с уникальной структурой, необычной химической формулой или технически важными свойствами. Все это обогатит минералогическими данными различные отрасли наук – как фундаментальные, так и прикладные. Но уже в предложенном виде классификация минералов Беларуси видится нам очень важной, в частности для студентов и школьников, изучающих не познанный до конца прекрасный мир минерального царства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бетехтин, А.Г. Курс минералогии / А.Г. Бетехтин. – М. : Гос. изд-во геолог. лит., 1951. – 542 с.

2. Ярцев, В.И. Геологический словарь: понятия и термины / В.И. Ярцев. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 686 с.

M.A. Bogdasarov. The Crystal-Chemical Classification of Minerals of Belarus

The work gives the information about crystal-chemical classification of minerals of Belarus made on the basis of the classification of A. Betekhtin which includes about 230 different kinds of minerals. Knowledge of the general list of minerals of Belarus noted in the rocks of crystalline basement and sedimentary cover is of great scientific and practical importance not only for the immediate mineralogy but for geology and related disciplines: geochemistry, lithology, petrology, etc.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 29.06.2012