

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	9
ГЛАВА 1. Силикаты щелочных, щелочноземельных и переходных элементов.....	21
1.1. Новые кремнекислородные мотивы в структурах щелочных силикатов грумангита, реждита, мегациклита и интерсилита.....	21
1.1.1. Данные о находках минералов	21
1.1.2. Особенности каркасной структуры грумангита в сравнении с уссингитом, макатитом и канемитом.....	23
1.1.3. Два типа кремнекислородных лент в структуре реждита.....	28
1.1.4. Новый кольцевой кремнекислородный комплекс в структуре мегациклита. Сравнительная кристаллохимия реждита, мегациклита и егоровита	31
1.1.5. Новый ленточно-слоистый гетерополиэдрический комплекс в структуре интерсилита, производной от палысепиолов	36
1.1.6. Основные выводы.....	41
1.2. Гетерофиллосиликаты перротит, астрофиллит и магнезиоастрофиллит (лобановит).....	42
1.2.1. История находок и структурных определений минералов	42
1.2.2. Перротит – представитель нового структурного типа семейства гетерофиллосиликатов, производных от бафертисита.....	44
1.2.3. Сравнительная кристаллохимия астрофиллита и магнезиоастрофиллита (лобановита).....	49
1.2.3.1. Триклинный высокожелезистый астрофиллит	49
1.2.3.2. Идентичность магнезиоастрофиллита и нового минерала лобановита	52
1.2.3.3. Кристаллохимические механизмы образования двух типов НОН-пакетов	55
1.2.3.4. О номенклатуре минералов надгруппы астрофиллита	70
1.2.3.5. Заключение	70
1.2.4. Основные выводы.....	73

1.3. Новые гетерокаркасные силикаты тайканит, страховит и бельковит.....	74
1.3.1. Введение	74
1.3.2. Особенности строения тайканита в сравнении с батиситоподобными структурами	74
1.3.3. Два разнородных тетраэдрических мотива в структуре страховита	78
1.3.4. Дефектная структура бельковита	79
1.3.5. Основные выводы.....	81
1.4. Новые минералы групп ловозерита и лабунцовита	82
1.4.1. Особенности строения и структурных соотношений новых минералов подгруппы цирсиналита-ловозерита	82
1.4.1.1. Кристаллохимические характеристики ловозеритового структурного типа	82
1.4.1.2. Основные данные эксперимента и детали уточнения структур	85
1.4.1.3. Структуры моноклинных минералов литвинскита и капустинита	87
1.4.1.4. Распределение катионов по позициям в структурах ловозерита и тисиналита	91
1.4.1.5. Кристаллохимические механизмы трансформационных переходов в ряду минералов цирсиналит-ловозеритовой подгруппы	94
1.4.1.6. Особенности катионного распределения в структуре потенциально нового тригонального натрий-циркониевого представителя группы ловозерита.....	100
1.4.2. Карупмёллерит-Са, гьердингенита-На и гьердингенит-Са – новые минералы группы лабунцовита.....	106
1.4.2.1. Введение.....	106
1.4.2.2. Экспериментальная часть	108
1.4.2.3. Распределение катионов по позициям в структурах карупмёллерита-Са, гьердингенита-Са и гьердингенита-На в сравнении с ниобиевыми минералами подгруппы кузьменкоита.....	112
1.4.3. Основные выводы.....	116
1.5. Новые минералы кальциооливин, ларнит и джаффеит – природные аналоги синтетических цементных силикатов	118
1.5.1. Особенности строения кальциооливина, ларнита и родственных глазериту синтетических и природных соединений – членов полиморфного ряда Ca_2SiO_4	118
1.5.1.1. Введение.....	118
1.5.1.2. Экспериментальная часть	119

1.5.1.3. Место кальциооливина и ларнита в полиморфном ряду Ca_2SiO_4	126
1.5.1.4. Структурный тип глазерита и механизмы фазового перехода глазерит–арканит	127
1.5.1.5. Особенности строения высокотемпературных и низкотемпературных полиморфов Ca_2SiO_4	131
1.5.1.6. Гетерогенные плотноупакованные слои в структурах полиморфов Ca_2SiO_4 и механизмы фазовых переходов.....	136
1.5.1.7. Метастабильность β -модификации Ca_2SiO_4 . Структурное моделирование возможных гипотетических фаз Ca_2SiO_4	138
1.5.1.8. Природные силикаты кальция и магния мервинит и бредигит. Сравнительная и модулярная кристаллохимия глазеритоподобных модификаций Ca_2SiO_4	140
1.5.2. Джаффейт – природный аналог гидратированного трехкальциевого диортосиликата.....	147
1.5.2.1. Введение и экспериментальная часть.....	147
1.5.2.2. Особенности строения и взаимосвязь с ортотриборатами со структурным типом флюоборита	148
1.5.3. Основные выводы.....	151

ГЛАВА 2. Природные и синтетические бораты, карбонатобораты, карбонатовосльфат и карбонаты щелочных, щелочноземельных и редкоземельных элементов

2.1. О кристаллохимических особенностях строения, основах классификаций и свойствах боратов, карбонатоборатов и карбонатов.....	153
2.2. Новые природные гидратированные бораты гидроксилборит, студеницит и ярандолит.....	156
2.2.1. Моноборат гидроксилборит и изоморфный ряд флюоборит – гидроксилборит	156
2.2.2. Новый тип борокислородного мотива в структуре нонабората студеницита и особенности строения трибората ярандолита в сравнении с колеманитом.....	159
2.2.2.1. Об истории находок и утверждений названий минералов	159
2.2.2.2. Экспериментальная часть	160
2.2.2.3. Описание структур и их сравнительный анализ.....	161
2.2.3. Основные выводы.....	164

2.3. Особенности водородных связей, форма вхождения воды в структуру, фазовые соотношения и свойства синтетических гидратированных боратов кальция	165
2.3.1. Введение и детали экспериментов	165
2.3.2. Триборат кальция $\text{CaB}_3\text{O}_5(\text{OH})$	167
2.3.2.1. Уточнение структуры и исследование генерации второй оптической гармоники (ГВГ)	167
2.3.2.2. Описание структуры и обсуждение результатов	168
2.3.2.3. Сравнительная кристаллохимия триборатов кальция	170
2.3.3. Кальциевый аналог стронциоборита $\text{Ca}[\text{B}_8\text{O}_{11}(\text{OH})_4]$	174
2.3.3.1. Уточнение структуры и определение формы вхождения воды в структуру	174
2.3.3.2. Описание структуры и обсуждение результатов	175
2.3.4. Синтетический аналог гексагидроборита $\text{Ca}[\text{B}(\text{OH})_4]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	177
2.3.4.1. Уточнение структуры и анализ водородных связей	177
2.3.4.2. ИК-спектроскопия	180
2.3.4.3. Особенности кристаллизации и строения ряда кальциевых метаборатов	180
2.3.5. Основные выводы	182
2.4. Новые синтетические гидратированные бораты кальция $\text{Ca}_2[\text{B}_5\text{O}_8(\text{OH})]_2 \cdot [\text{B}(\text{OH})_3] \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ca}[\text{B}_5\text{O}_8(\text{OH})] \cdot \text{H}_2\text{O}$ и их место среди пентаборатов витчитовой политипной серии	183
2.4.1. Экспериментальная часть	183
2.4.2. Описание структур	184
2.4.3. Модулярное строение политипов витчита и родственных пентаборатов	187
2.4.3.1. Введение	187
2.4.3.2. Трехслойные пакеты в структурах политипов витчита	189
2.4.3.3. Особенности симметричной связи в структурах политипов витчита	190
2.4.3.4. Геометрическое построение и тестирование возможных базовых моделей политипов витчита	195
2.4.3.5. Теоретическое моделирование базовой структуры политипов витчита	198
2.4.3.6. Особенности строения родственных витчиту пентаборатов волковскита, бирингучита, гоуерита и назинита	201
2.4.4. Основные выводы	205
2.5. Новые гидратированные пентабораты кальция и лития и карбонатобораты кальция, натрия и лития: особенности строения, новые типы анионных комплексов, родство с природными и синтетическими боратами	206

2.5.1. Новый тип слоистого пентаборатного комплекса в структурах кальций-литиевого $\text{CaLi}_4[\text{B}_5\text{O}_8(\text{OH})_2]_2$ и литиевого $\text{Li}_3[\text{B}_5\text{O}_8(\text{OH})_2]$ пентаборатов	206
2.5.1.1. Экспериментальная часть	206
2.5.1.2. Описание структур	208
2.5.2. Новый синтетический карбонатоборат кальция и натрия $\text{Ca}_2\text{Na}(\text{Na}_{0.41}\text{Ca}_{0.09})[\text{B}_3^t\text{B}_2^\Delta\text{O}_8(\text{OH})(\text{O}_{0.6}\text{OH}_{0.4})](\text{CO}_3)$ со слоистым кальций-борокислородным комплексом	212
2.5.2.1. Экспериментальная часть	212
2.5.2.2. Описание структуры	215
2.5.2.3. Особенности водородных связей.....	216
2.5.2.4. Сравнительная кристаллохимия родственных пентаборатов	217
2.5.3. Новый тип сложнослоистого борокислородного комплекса в структуре синтетического кальций-натрий-литиевого карбонатобората $\text{Ca}_4(\text{Ca}_{0.7}\text{Na}_{0.3})_3(\text{Na}_{0.7}\square_{0.3})\text{Li}_5[\text{B}_{12}^\Delta\text{B}_{10}^\Delta\text{O}_{36}(\text{O},\text{OH})_6] \cdot (\text{CO}_3)(\text{OH})(\text{OH},\text{H}_2\text{O})$	221
2.5.3.1. Экспериментальная часть	221
2.5.3.2. Описание структуры	223
2.5.3.3. Место нового Ca-Na-Li-карбонатобората в семействе сложнослоистых и каркасных мегаборатов.....	227
2.5.4. Основные выводы.....	228
2.6. Гетерополиэдрические комплексы в структурах новых карбонатов щелочных, щелочноземельных и редкоземельных элементов.....	229
2.6.1. Данные о находках и предварительных исследований природных карбонатов тулиокита, минеевита и рувиллита.....	229
2.6.2. Одномерные гетерополиэдрические комплексы в структуре тулиокита	231
2.6.3. Три типа слоистых гетерополиэдрических комплексов в структуре нового фтор-хлор-сульфатокarbonата минеевита-(Y)	233
2.6.4. Каркасные гетерополиэдрические комплексы в структуре рувиллита	236
2.6.5. Особенности строения двух модификаций анкилита	238
2.6.6. Основные выводы.....	242

ГЛАВА 3. Природные и синтетические сложные оксиды и оксофосфаты щелочных, щелочноземельных и переходных элементов	244
3.1. Структура корогоита и его место в семействе сложных оксидов со структурным типом $\alpha\text{-PbO}_2$	244
3.1.1. Введение и экспериментальная часть.....	244

3.1.2. Особенности структуры коругоита и сравнительная кристаллохимия родственных сложных оксидов	246
3.1.3. Основные выводы	248
3.2. Новые сложные оксиды переходных и редкоземельных элементов.....	249
3.2.1. Введение и детали экспериментов	249
3.2.2. Особенности строения исследованных соединений в сравнении с танталониобатами колумбитового, шеелитового и перовскитового структурных типов.....	251
3.2.3. Основные выводы	255
3.3. Особенности катионного распределения в композитоподобой структуре природного оксида мариинскита $\text{Be}(\text{Cr},\text{Al})_2\text{O}_4$	256
3.3.1. Детали проведения эксперимента.....	256
3.3.2. Распределение катионов по позициям двух компонент структуры мариинскита	258
3.3.3. Место мариинскита в группе соединений хризобериллового типа	260
3.3.4. Основные выводы	262
3.4. Новые оксофосфаты висмута, переходного и щелочного элементов: особенности строения и потенциальные свойства	262
3.4.1. Введение и экспериментальная часть	262
3.4.2. Новый тип слоя из анионоцентрированных тетраэдров и треугольников в структуре оксофосфата висмута $[\text{O}_2\text{Bi}_3]\text{O}(\text{PO}_4)$	263
3.4.2.1. <i>Описание структуры</i>	263
3.4.2.2. <i>Сравнительная кристаллохимия оксофосфатов висмута со слоями различной конфигурации</i>	267
3.4.3. Структура оксофосфата висмута и никеля $[\text{O}_2\text{NiBi}_2](\text{OH})(\text{PO}_4)$ – никель-фосфорного аналога природного намибита $\text{Cu}(\text{BiO})_2\text{VO}_4(\text{OH})$	269
3.4.4. Новый никель-фосфатный слоистый полианион в структуре оксофосфата калия, висмута и никеля $\text{K}[\text{O}_4\text{Ni}_2\text{Bi}_4](\text{PO}_4)_3$	272
3.4.5. Основные выводы	275
Заключение	276
Литература	281
Приложение	319