

РЕЗЮМЕТА НА ТРУДОВЕТЕ

на д-р Яна Колева Цветанова

по конкурс за академична длъжност *доцент* в Институт по минералогия и кристалография „Акад. Иван Костов“, Българска академия на науките, Професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, специалност „Минералогия и кристалография“, обявен в ДВ, брой 46/09.06.2017 г.

Общ брой публикации, представени за рецензиране	27
Брой публикации в списания с импакт-фактор	16
Брой цитати	156
Брой цитати по Scopus	102
h-index по Scopus	5

В квадратни скоби са посочени номерата на научните публикации според приложения списък на публикациите и индексите (от K1 до K25) от списъка за участие в конференции

Предложените за рецензиране публикации са резултат от научните изследвания по проекти и задачи от научноизследователския план на ИМК–БАН и съответстват на научната специалност „Минералогия и кристалография“. В зависимост от проблематиката и спецификата на обектите на изследване, главните научни и научно-приложни приноси в публикациите могат да бъдат групирани в следните области:

1. Кристалохимия, структура и свойства на минерали и минерални системи

Публикации № 1, 2, 3, 4, 23, 25, 27 и участия в конференции № K1, K2, K3, K16, K17, K18, K24, K25

1.1. Характеризирани са моноклинни пироксени от два типа седиментни скали – тъмноцветни, среднозърнести пясъци и кварцитовидни пясъчници от кариерата „Новоселци–2“, Бургаско. Изследвани са кристалографските особености на пироксенови кристали от фракция 1,00–0,50 mm. Определени са преобладаващите кристални форми, които придават призматичен до псевдоизометричен хабитус на кристалите – $a \{100\}$, $b \{010\}$, $m \{110\}$, $s \{-111\}$, $z \{021\}$, $x \{-221\}$. По данни от рентгеноспектралните микроанализи са отделени следните разновидности клинопироксени: желязо-алуминиеви диопсиди, хромови желязо-алуминиеви диопсиди, авгити, хромови авгити, диопсиди, железни диопсиди, хромови диопсиди. Данните от праховата рентгенова дифрактометрия и изчислените параметри на елементарната клетка показват принадлежност на всички изследвани разновидности към моноклинните пироксени от реда диопсид–авгит. Моноклинните пироксени от кварцитовидните пясъчници се отличават с по-високо съдържание на общо Fe и по-ниско отношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. По химизъм клинопироксените от тъмноцветните пясъци се обособяват в две групи, различаващи се по следните особености: съдържание на SiO_2 и Al_2O_3 ; количество на общо Fe и отношение на $\text{Al}^{\text{IV}}-\text{Al}^{\text{VI}}$. Тези разлики са интерпретирани като доказателство за произход

от различни типове вулкански скали, принадлежащи към трахиандезит-трахибазалтовата формация от субалкалната серия в региона [1].

Личният ми принос към това изследване се състои в: отделяне на мономинерални фракции, определяне на кристалните форми на пироксеновите кристали и изчертаването им с програмата SHAPE, изчисляване на кристалохимичните формули на пироксените по данни от рентгеноспектралния микроанализ, статистическа обработка на химичните данни и построяване на хистограми на разпределение, съществено участие при интерпретацията на данните и графичното оформяне на резултатите за публикуване.

1.2. Изследвани са минералите пироморфит, коркит и плумбогумит от окислителната зона на находище Брусевци в асоциация с кварц, плумбоязрозит и лимонит. Представени и интерпретирани са данните, получени от рентгеноспектралния микроанализ, ИЧ-спектроскопия и диференциално-термичния анализ. Кристалохимично се обособяват две групи коркит – първата, с относително ниски съдържания на CuO (2–3%) и по-високи на P_2O_5 , и втората, с високи съдържания на CuO (5.49–7.43) и по-ниски на P_2O_5 . Съответно количеството на SO_3 в първата група е значително по-ниско, отколкото във втората. Тези разлики са обяснени от гледна точка на теоретичната формула на минерала $\text{AB}_3(\text{XO}_4)_2(\text{OH})_6$, където изоморфното заместване на Fe^{3+} от Cu^{2+} в позиция В е съпроводено със съответното заместване на $(\text{PO}_4)^{3-}$ от $(\text{SO}_4)^{2-}$ в позиция (XO_4) за запазване на баланса на зарядите. Получените данни показват присъствие и на два типа пироморфит – богат на CaO , където Ca^{2+} замества Pb^{2+} , като отношението $\text{Pb}:\text{Ca}$ е 3.9:1.3, а вторият тип пироморфит се доближава до теоретичната формула. Определена е последователността на образуване на тези оловни фосфати и сулфат-фосфати както следва: пироморфит → плумбогумит → коркит, която предполага изнасяне олово и фосфор по време на минералообразувателния процес и смяна на показателя рН към по-алкален [2, 3, К2, К3].

1.3. Описано е ново находище на целестин в България в хотрив-баремските седименти на Горнооряховската свита край с. Крушето, Горнооряховска община. Установяват се жили с късове от паралелно-влакнест целестин с размери до над 1 m и дебелина 7–8 cm. В някои гнезда се наблюдава редуване на паралелно-влакнести агрегати с кристали. Рентгеноспектралните микроанализи показват, че целестинът от находище Крушето е с повишено съдържание на Ва (BaO – 8.45%) и кристалохимичната му формула е $\text{Sr}_{0.84}\text{Ba}_{0.16}\text{SO}_4$. Данните от праховата рентгенова дифрактометрия показват, че междуплоскостните разстояния са увеличени в сравнение с тези на SrSO_4 и са близки до синтетичен целестин с кристалохимична формула $\text{Sr}_{0.75}\text{Ba}_{0.25}\text{SO}_4$ (PDF# 39-1467). Това увеличение се дължи на по-големия бариев катион. Генезисът на минерализацията в находището е интерпретиран като катагенетична мобилизация на Sr и Ва и преотлагането им в жили под формата на сулфати [4].

Личният ми принос към това изследване се състои в: подготовка на пробите за анализ, заснемане и интерпретация на данните от праховата рентгенова дифрактометрия, кристалохимични изчисления, участие в обработката и интерпретацията на резултатите и тяхното графично оформяне, подготовка на статията за публикуване.

1.4. Изследване на скарнови ксенолити, включени в монцонитовата наставка на Звезделския плутон. *Приносите по тази точка са свързани главно с темата на дисертацията [27].*

– Установена е следната обща зоналност на постмагмените калциеви скарни (базирана на главните скалообразуващи минерали) в посока от монцонитовите скали към екзоскарните: монцонит (Mz) → плагиоклаз-клинопироксенов скарн (Pl-Cpx) → плагиоклаз-клинопироксен-воластонитов скарн+епидот (Pl-Cpx-Wo+Ep) → плагио-клаз-клинопироксен-воластонитов скарн (Pl-Cpx-Wo) → плагиоклаз-клинопироксен-воластонит-гранатов скарн (Pl-Cpx-Wo-Grt) → клинопироксен-гранатов скарн (Cpx-Grt) → гранатов скарн (Grt) [27].

– Изследвани са макро- и микрохимизма на различни типове скарнови скали. При анализа на разпределението на главните, редкоземните и елементите следи в различните разновидности скарнови скали е установено характерно поведение на редица елементи по време на скарнообразуващия процес: относителен привнос на CaO, MgO, Fe₂O₃, MnO и TiO₂ и противоположно поведение на SiO₂, Al₂O₃, K₂O, Na₂O и P₂O₅; натрупване на Sr в ендоскарните, на контакта с монцонитовите скали; в сравнение с монцонитите съдържанията на елементите V, Sc, Be, Co, Ag и Zn нарастват в скарновите зони; хондрит-нормираните модели на разпределение показват значително по-ниски стойности на ΣREE в скарните по отношение на вместващите ги монцонити, предимно за сметка на леките редкоземни елементи; не се наблюдават значителни разлики в концентрациите на редкоземните елементи в ендо- и екзоскарните, което е индикация за преразпределяне на REE по време на скарнообразуващия процес; по-ниските съдържания на редките земи в ендоскарните по отношение на монцонитова скала са интерпретирани като резултат от дълго въздействие на доминирана от флуид система, т.е. високо отношение вода/скала, което може да промени значително концентрациите на REE [27].

– Детайлно е характеризирани минералният състав на скалите. ◀ По различията в главните елементи и структурните характеристики са отделени два типа клинопироксени в скарните – субсилициеви „фасайтов тип“ клинопироксени (с високо съдържание на Al₂O₃ и Fe₂O₃) и диопсид-хеденбергити с ниска концентрация на Al₂O₃ [27]. Доказан е нов минерал за България – есенеитов тип клинопироксен (с есенеитов компонент 43,5–53,8 мол.%) [25, 27, K25]. ◀ Въз основа на химичните особености, типовете зоналност и минералните взаимоотношения са обособени няколко вида гранати: андрадити с високо съдържание на TiO₂ – 4.18–13.10 тегл.%, grosular-андрадити с междинен състав, grosulari и късни андрадити без, или с ниско съдържание на TiO₂. В българската геоложката литература досега не са описвани гранати с толкова високи съдържания на TiO₂. На триъгълната диаграма с координати андрадит–моримотоит–шорломит по-голямата част от химичните състави на описаните богати на титан андрадити попадат в полето на андрадита и са определени като меланити, но две от фигуративните точки попадат в полето на шорломита [23, 27, K24]. ◀ Изследван е химичният състав и са интерпретирани ИЧ-спектри и генезисът на минерала таумасит [27, K17]. ◀ Резултатите от монокристалните структурни изследвания на воластонитови монокристали от различни зони потвърдиха моноклинна симетрия с пространствена група P21/a. За първи път в България е доказан политипът воластонит-2M [27, K16]. ◀ Описан е нов минерал за България – мелилит Ca₂(Al, Mg)(Al, Si)₂O₇ (с отношение на компонентите геленит Ca₂Al(Al, Si)₂O₇ към акерманит Ca₂MgSi₂O₇ средно 60:40%), доказан и с Раманова спектроскопия [27, K18]. Мелилитът е важен петрогенетичен индикатор.

– Интерпретиран е кристалохимичният контрол върху разпределението на редкоземните елементи и елементите следи. Установено е, че основните минерали приемници на редкоземни елементи и елементи като V, Y, Zr, Hf, Sr и Nb са титанит, Ti-гранат и „фасаитов“ тип клинопироксен с високи съдържания на есенеитов компонент [23, 25, 27].

– Въз основа на минералните асоциации и равновесния статус на минералите са отделени два главни стадия на скарнообразуване – магмен и постмагмен. През магмения стадий са образувани минералите мелилит, „фасаитов“ тип клинопироксен и воластонит I генерация при температури ~900–750°C (геленитов фациес по Жариков, 1985). Установеният мелилитов температурен фациес, който е характерен за редица находища в света, се наблюдава за първи път в България. Постмагматичният процес е разделен на няколко етапа: високотемпературен с образуване на Ti-съдържащи гранати, „фасаитов“ тип клинопироксен и воластонит II генерация (воластонитов фациес – 700–550°C по Жариков, 1985), среднотемпературен – с образуване на grosular-андрадити, диопсид-хеденбергит и воластонит (пироксен-гранатов фациес – 600–500°C по Жариков, 1985) и нискотемпературен – с образуване на епидот (пироксен-епидотов фациес – 400–500°C по Жариков, 1985) и пренит (<400°C). Към стадия на киселинно извличане и късния алкален стадий са отнесени процесите на zeolitization и отлагане на сулфати – таумасит и гипс (анхидрит?) [27].

2. Археоминераложки изследвания

Публикация № 15 и участие в конференция № K13

Направени са петрофизични анализи и е изследван минералният състав на непроменени и изменени клиноптилолит-съдържащи скални блокове при античното скално светилище Татул в Източните Родопи. Представени са минераложки и петрофизични данни, свързани със силната напуканост и интензивното разрушаване на някои от скалните zeolitovи блокове, използвани в градежа на светилището, като се препоръчва при такива обекти да се извършва археоминераложка експертиза [15, K13].

Личният ми принос към това изследване се състои в: интерпретация на данните от праховата рентгенова дифрактометрия и полуколичествен анализ на минералите, изграждащи изследваните проби от светилището, участие при графичното оформление и подготовката на статията за публикуване.

3. Приложение на праховата рентгенова дифракция за характеризиране на природни и синтетични поликристални материали

Публикации № 7, 9, 12, 27 и участия в конференции № K8, K10, K15, K23

3.1. Демонстрирана е възможността за количествен анализ на различни геоложки проби чрез метода на праховата рентгенография. За целта са използвани програмите FullProf и Topas 4.2, базирани на метода на Ритвелд, които позволяват количествен анализ на проби. Заложени са структурни данни за съответните минерали, като генерираните профили са рафинирани към експерименталните прахови рентгенограми, заснети в цифров вид, при много добри фактори на достоверност. Отчетените количествени минерални съотношения са важни параметри за изследваните геоложки обекти. Изследвани са проби на фосфорит от Каспичан, доломитова скала от Кардам и могоанит в ахатова геода от района на с. Лозево, Шуменско [9, K8]. Разработена е

методика за количествено определяне на модалния минерален състав в скарновите скали – гранати, клинопироксени, плагиоклаз, волластонит-2М, епидот, пренит, калцит, кварц, хлорит, таумасит [27, K15, K23]. Този анализ беше избран, поради изключителната нехомогенност на скарновите скали и припокриването на стотици рефлексии на скарновите минерали в дифракционния профил.

Личният ми принос към тези изследвания се състои в: интерпретация на данните от праховата рентгенова дифрактометрия, участие в изграждането на теоретичните моделни профили със стартовите стойности на атомните позиции и параметрите на елементарната клетка за всяка една фаза, прецизиране на моделните файлове, като са взети предвид изоморфните замествания в химични състави на минералите, получени от рентгеноспектралния микроанализ, участие при графичното оформление на резултатите за публикуване.

3.2. Направено е структурно уточняване на Zn-обменен клиноптилолит, като са използвани данни от прахова дифракция. Доказано е, че почти всички цинкови йони заемат позициите на двувалентните катиони Mg и Ca, като предпочитаната позицията е тази на магнезия в центъра на големите 10-членни пръстени [12, K10].

Водещи автори в това изследване са доц. д-р Луиза Димова и проф. д-р Георги Киров. *Личният ми принос се състои в:* участие в изграждането на теоретичния моделен профил със стартовите стойности на атомните позиции и параметрите на елементарната клетка за клиноптилолита и прецизирането му с данните от химичните анализи, участие при кристалохимичните изчисления на изходния, третирания с NaOH и обменения на Zn клиноптилолит и оформянето на статията за публикуване.

3.3. Разработен е нов метод за синтез на шпинел – цинков ортостанат, Zn_2SnO_4 . Синтезът е извършен по време на термична обработка на прекурсор на хидроксид, получен чрез съвместно утаяване на $Zn(NO_3)_2$ и $SnCl_2$ с Na_2CO_3 . Показано е, че продукт със стехиометричен състав се получава при температура много по-ниска от тази на обичайния синтез в твърдо състояние от оксиди. Тази температура е 750 °C, когато прекурсорът се нагрява без предварителна обработка и 650 °C, когато механичното химично активиране предхожда нагряването. При тези условия отклонението на състава на Zn_2SnO_4 от стехиометричния, дължащо се на изпаряване на ZnO, се избягва и продуктът има наноразмерни зърна, средно от порядъка на 20 nm. Визуализирани са фазовите промени, настъпващи след нагряване на пробите от утайката при различни температури, чрез прахови рентгенови дифрактограми, които показват, че изсушеният изходен продукт и нагретият при 350 °C са аморфни. Пробата, нагрята до 600 °C, показва наличие на шпинела заедно с някои нереагирани фази като ZnO и SnO_2 . Двукратното продължително термично третиране при тази температура няма съществена роля. Увеличаването на температурата до 650 °C води до по-ниско съдържание на нереагирани двойни оксиди и при 750 °C праховата рентгенова дифрактограма на пробата показва линии само на Zn_2SnO_4 [7].

Водещ автор в това изследване е доц. д-р И. Стамболова. *Личният ми принос се състои в:* заснемане и анализ на синтезираните при различни условия проби с прахова рентгенова дифрактометрия, интерпретация и визуализация на получените резултати.

4. Характеризиране на минерали и материали с приложение в медицината, екологията, промишлеността и селското стопанство

Публикации № 6, 8, 10, 11, 13, 14, 20, 22, 26 и участия в конференции № К4, К6, К9, К11, К19, К20

4.1. Изследвана е способността на зеолитите клиноптилолит и морденит от български находища да сорбират цинк, сребро, стронций и цезий. Тези елементи са обект на засилен интерес и изучаване поради техните свойства – използват се като носители на микроелементи в земеделието, за медицински цели и като сорбенти за различни цели в екологията, промишлеността и селското стопанство.

– Изучени са процесите на сорбция–десорбция на цинк от клиноптилолит и морденит; показано е, че количеството цинк, сорбирано от клиноптилолита, е по-високо, отколкото от морденита; резултатите от изследването показват, че двата зеолита притежават висок потенциал за сорбиране на цинк и ниска скорост на десорбция **[10]**.

– Изследвани са проби от природен и предварително обогатен на NH_4^+ клиноптилолит, смесени с ZnCl_2 съотношение 1:1 и нагрявани при температура до 380°C . Получени и характеризирани са модификации на клиноптилолит чрез оклюзия на ZnCl . Данните от праховата рентгенова дифракция и АА анализ, както и бавното освобождаване на цинкови йони по време на измиване, показват, че е постигнат катионен обмен чрез оклюзия **[11, К9]**.

– Изследвана е сорбцията на сребро от природен и предварително обменен на натрий клиноптилолит от находище Бели пласт, България. Намерени са оптималните условия (рН, време на третиране, изходна концентрация на метала) за извършване на процеса. Определени са теоретичният и експерименталният йонообменен капацитет за двата сорбента и механизмът на заместване. Показано е, че клиноптилолитът, предварително обменен на натрий, повишава сорбционната си способност към среброто, в сравнение с природния. Изучена е десорбцията на сребро от клиноптилолита чрез използване на 0.1 N HNO_3 разтвор **[13]**.

– Приложена е сорбционна процедура при изследване на кинетиката и равновесието при сорбция на сребро от обменен на натрий клиноптилолит. Кинетичните сорбционни данни са анализирани с използване на псевдо-кинетичен модел от първи порядък и псевдо-кинетичен модел от втори порядък. Показано е, че моделът от втори порядък по-добре описва данните за изследваните изходни концентрации (50 и 517 mg/L). От химичния състав на образеца е изчислен йонообменният капацитет, а максималното ниво на обмен е получено експериментално **[14, К11]**.

– Проведено е изследване на сорбцията на сребро от природен и предварително обменен на натрий морденит. Максимален обмен се наблюдава при начално рН > 3 за време 90 min. Приложен е псевдо-кинетичен модел от втори порядък за описване на кинетиката на обменните процеси, а данните от изотермите се описват добре с двете адсорбционни уравнения – на Langmuir и Freundlich **[20, К19]**.

– Определени са оптималните условия за сорбция на стронций от природен клиноптилолит. Показано е, че псевдо-кинетичният модел от втори порядък добре съответства на експерименталните данни за сорбция на стронций. Равновесието е анализирано с прилагане на адсорбционните изотерми на Langmuir, Freundlich и Dubinin–Radushkevich **[22, К20]**.

– Използван е природен клиноптилолит от находище Бели Пласт (България) като йонообменен материал за отстраняване на цезий от замърсени води. Изучаването на

кинетиката на тази система показва, че тя се описва с най-висока степен на корелация на експерименталните данни с уравнението на модела на реакция от втори порядък със скоростна константа $k_2 = 37.03$ и $0.103 \text{ g meq}^{-1} \text{ min}^{-1}$ за двете използвани концентрации на Cs – респективно 64.9 и 649 mg L^{-1} . Експерименталните данни от изследване на равновесието бяха съпоставени с моделите на изотерми на Langmuir, Freundlich и Dubinin–Radushkevich. Най-добра корелация беше намерена с модела на Langmuir, като изчисленият максимален обменен капацитет е 1.044 meq/g [26].

Водещ автор в тези изследвания е доц. д-р Н. Лихарева, а при оклюзията с Zn [11] – доц. д-р Луиза Димова и проф. д-р Георги Киров. *Личният ми принос се състои в:* заснемане и анализ на пробите с прахова рентгенова дифрактометрия на различни етапи от процесите на йонен обмен, участие при интерпретация и визуализация на получените резултати, участие при корелацията на експерименталните кинетични данни с псевдо-кинетичните модели от първи и втори порядък и при съпоставяне на експерименталните равновесия със съответните модели на изотерми, съществено участие при графичното оформление и подготовката на статиите за печат.

4.2. Резултати от изследванията върху утайки от пречиствателни станции и незамърсени речни седименти.

– Изследвано е разпределението на Cd, Cr и Ni чрез използване на BCR-екстракционна схема, атомно-абсорбционен анализ и прахова рентгенова дифрактометрия. Направени са заключения за поведението на металите в околната среда при определени условия [6, K6].

– Проучено е разпределението на металите (Al, Mg, Ca, K, Na, Fe, Cu, Pb, Cd, Zn и Mn) преди и след изтичането на градските отпадъчни води в реката и в пречиствателната станция. Разпределението на елементите сред фазите в утайките и седиментите е оценено, като е приложена BCR-екстракционна процедура [8, K4].

Личният ми принос към тези изследвания се състои в: заснемане на пробите и анализ на минералния състав с прахова рентгенова дифрактометрия в утайките и седиментите преди приложената последователна екстракция, както и в твърдите остатъци след нея, участие при графичното оформяне и подготовката на статиите за публикуване.

5. Изследване на фазовия състав и термичните свойства на калциево-силикатни и карбонатни системи (цименти-зеолити-техногенни продукти) за постигане на оптимални химични състави и показатели за нуждите на строителството

Публикации № 16, 17, 18, 19, 21, 24 и участия в конференции № K12, K14, K21, K22

– За първи път в България детайлно са изследвани цименти с добавка на природни зеолити (клиноптилолит, морденит и хабазит) и са получени данни за реоложките, порьозометричните и други характеристики на цимент-зеолитните композити. Демонстрирано е, че зеолитите активно участват в процесите на хидратация на циментите. Показано е, че във всички циментови смеси, съдържащи зеолити количеството на портландита е по-ниско, отколкото в чистите цименти, или напълно липсва [16, 17, K12, K14].

– Проследени са хидратационните процеси на циментови смеси със и без добавка на силициев прах и пепел от изгаряне на въглища с използване на Mössbauer, DTA и XRD

анализи [18, 19]. Показано е, че при изходните проби с цименти без добавки в Мьосбауеровите спектри се регистрират два дублета на тривалентното желязо в октаедрична координация, а при тези с добавки на силициев прах и пепел от изгаряне на въглища – три дублета – два за тривалентното желязо в тетраедрична координация и един за двувалентното желязо. При хидратирани цименти се установява допълнителен дублет на желязото в тетраедрична координация, който индикира трансформация на еtringита в моносулфатна форма.

– Изследвани са хидратационните продукти в цименти с добавки на силициев прах, два типа пепели от изгаряне на въглища и смеси между тях. Проследена е фазовата трансформация за период от 4 години. Показано е, че добавките стимулират формирането на хидратни продукти с температура на дехидратация над 600 °C [21].

– Проследена е карбонизацията на цименти с добавки от клиноптилолит и силициев прах през първите минути до 24 часа от протичане на хидратационните процеси. Приложена е *in situ* XRD дифракция. Наблюдава се кристализация на калцит по повърхността на пробите, формиран от калциевите йони в разтвора и CO₂ от въздуха, без образуване на портландит и еtringит. Смесите с клиноптилолит показват забавяне на процеса на разтваряне на гипса. [24, K21].

Водещ автор в тези изследвания е проф. д-р Вили Лилков. *Личният ми принос се състои в:* заснемане и анализ на пробите с прахова рентгенова дифрактометрия на различни етапи от процесите на хидратация на цементовите композити – от минути до няколко години, обработка на мьосбауеровите експериментални и теоретични спектри, участие при интерпретацията и визуализацията на получените резултати, съществено участие при графичното оформление и подготовката на статиите за печат.

6. Научно-приложни изследвания по съхраняване на минералното разнообразие на България

Публикация № 5 и участия в конференции № K5, K7

– В среда на Microsoft Access е създадена електронна база данни на минералните образци от научната колекция „Минералното разнообразие на България“ на ИМК–БАН, с оглед включването ѝ към национална минераложка база данни. За всеки образец е направен паспорт с наличните за него данни. Всички образци са обработени съгласно музейните изисквания. С прахова рентгенова дифрактометрия са ревизирани и уточнени минералните фази в над 70 образеца [5, K5].

– Създадена е и периодично се обогатява тематичната колекция „Ахатите в България“, която съдържа над 380 представителни полирани срезове от ахати, ясписи, опали, опализирани дървета и множество необработени образци, предимно от Източни Родопи. Освен характерните за ахатите минерали, като халцедон, кварц (планински кристал, аметист и морион), кварцин и опал, са доказани и други минерали, допълващи рисунъка на ясписите и ахатите – калцит, zeолити, барит, пирит, селадонит, опал-СТ, железни хидроксида, манганови оксиди и хидроксида [K7].

Личният ми принос се състои в: създаване на електронна база данни на минералните образци от научната колекция „Минералното разнообразие на България“, обработката на образците съгласно музейните изисквания, идентификация на минералния състав на образците и подготовка на публикацията и докладите за печат. Доказани са: минерали от девилиновата група (серпиерит и девилин) в образци от нах.

Кремиковци и Звездел-Пчелояд; опал-СТ в т.нар. сагенитов тип ахат от нах. Нановица, Кърджалийско; тюркоаз и вавелит от Северен Пирин; смес от галенобисмутит и косалит в образци от Нареченски бани, известни като минерала бончевит и др.

26.07.2017 г.
гр. София

д-р Яна Цветанова