

РЕЦЕНЗИЯ

на научните трудове на доцент Огнян Евтимов Петров, представени за участие в конкурс за професор по минералогия и кристалография, от проф. Георги Николов Киров, дгн

Доцент О. Петров представя 63 публикации, отпечатани след получаване на научното звание «доцент» през 1994 година. Почти всички представени работи са публикувани на английски език, една – на руски и четири - на български език. 27 работи са в международни списания, 18 - в български списания, 12 - в трудове на български конференции и 6 - в трудове на международни конференции. С изключение на 3 работи, всички изследвания са в съавторство с един до седем съавтори. Няколко работи представляват предварителни съобщения, чието съдържание е включено в по-късни публикации (напр. 24 с 32, 29 с 30, 42 с 52). Не мога да приема съобщението за конференцията по природни зеолити в Сокоро, САЩ (31) за научна публикация. Не съм в състояние да оценя работите 24 и 32, които се отнасят до екстракция на химични компоненти от утайки от пречиствателни станции и седименти, както и работа 45 за диелектрични свойства на синтетични кристали, които всъщност не са по предмета на конкурса.

Научната дейност на доц. Петров е изключително разнообразна по отношение на обекти на изследване. По произход те са природни минерали, техни модифицирани форми и синтетични аналози или синтетични кристални и аморфни материали.

1. Природни минерали.

Към тази група работи хронологично се отнасят изследванията върху химичния състав и строеж на W-съдържащи гьотити (1), самородна платина от Новоселци, Бургаско (2), пирити от въглища в Пернишкия басейн (5), Sr-съдържащ хабазит от Бургаско (10 и по-късно — 28), железни оксиди от Кремиковци (21), гранати от Сакар (29), олигоценски фосфорити от Краището и Пловдивско (34), структурно състояние на опали от България и доказване на кристобалит-тридимитови и предимно тридимитови опали между тях (37), могоанит в халцедони (38), богат на манган норсетит от Кремиковци (52). Всички те внасят определен принос в минералогията на България, като някои от тях са предизвикали и значителен отзвук в литературата (например работа 5 с повече от 20 цитирания). Неубедително е, според мен, представянето на два предполагаемо нови за България минерала — бойлеит и Zn-розенит (56). В нея, праховорентгенографските данни са представени по недопустим начин, като тези на референтните образци от JCPDS са некоректно манипулирани. Не може да се приеме твърдението, че «малките йонни радиуси на Zn (0.74), Fe (0.78), Mg (0.72), Cu (0.73), Mn (0.83) и Ca (1.00) позволяват изоморфно заместване между тях» при 35 % разлика между радиусите на Zn^{2+} и Ca^{2+} .

2. Модифицирани минерали

В работи 39,40 и 53 са описани изследванията на фосфорити, подложени на механохимична активация в планетарна мелница. По разширението на пиковите в дифрактограмите е установено трикратно намаление на средния размер на частиците и увеличение на микронапреженията в тях. Най-важният за практиката резултат е удвояването на количеството усвоим от растенията фосфор след активацията. Странно е, че това се обяснява с предполагаемо (по спектроскопски данни) изменение на симетрията на фосфатния йон, а не с твърдо установеното увеличение на относителната повърхност на образците.

Йонообменните свойства на зеолитите са във вниманието на Огнян Петров през цялата му досегашна научна дейност. В работа 3 се прави задълбочен анализ на влиянието на обменните катиони в клиноптилолита върху дифракционната картина и специално върху рефлексите 020 и 040. Тези представи отдавна са на въоръжение на изследователите и са по-често цитирани, отколкото е отразено в справката за цитатите.

В последните години, по инициатива и с участието на доц. Петров са проведени изследвания върху йонния обмен на Zn^{2+} и оклюзия на $ZnCl_2$ в клиноптилолит (41, 48, 49) и обмен на сребро в клиноптилолит и морденит (50, 55). Резултатите са от значение за получаване на микробицидни материали и на системи за пречистване на отпадни води. Получените пълно обменени форми са използвани за уточняване по метода на Ритвелд на разпределението на цинковите и сребърни катиони в структурите на съответните форми (47, 59).

Доц. Петров е съавтор в три работи (18, 19, 20), в които са изследвани ново-създадени модифицирани клиноптилолити и тяхното влияние върху хумусообразуването и при мелиорирането на замърсени с тежки метали почви. Получените резултати звучат интригуващо, но не мога да отмина показаното непознаване на кристалохимията на зеолитите. Така, според работа 20, катионния обменен капацитет на модифицираните клиноптилолитови образци нараства както при увеличаването на съдържанието на алуминий, така и на силиций. Още по-абсурдно е, че капацитета преминава през минимум (фиг. 2) в зависимост от отношението SiO_2/Al_2O_3 . Това отношение е изразено в тегл.%, а не като молно отношение както е общоприето.

Една работа (9) е посветена на термичното поведение на хейландит-клиноптилолитови скали, отразено в профила на две дифракционни линии — 020 и 200. Може само да се съжелява, че този интересен подход не е оценен и той е изоставен, а данните са публикувани в непълен вид.

3. Синтетични кристални и аморфни материали

Доц. Петров е инициатор и участник в една плодотворна програма за изучаването на синтеза и особеностите на титаносиликати (14, 15, 16, 17, 22, 27, 33) и цирконосиликати (26). Чрез хидротермален синтез са получени, а с рентгенови и други методи са характеризирани такива фази с микропорести, слости и плътни структури. Много интересни са резултатите за трансформациите на структурите в хода на хидротермалния процес и при нагряване. Микропорестия цирконосиликат MCV-2 е синтезиран за първи път.

Изменението на минералния състав на циментни и бетонни композиции с времето и влиянието на активни добавки в тях е друг траен интерес на доц. О. Петров. Той е изучил фазовия състав на добавките (пепели от ТЕЦ и SiO_2 -сажди (отпадък от феросплавното производство) (8, 11) и природни зеолитови скали (60, 61, 62)) и на кристалните компоненти в бетоните на различни етапи от тяхното получаване и стареене. Получена е изключително разнообразна и полезна информация. Бих препоръчал, при тълкуване на калориметричните и кинетични резултати да се обръща по-голямо внимание на структурното състояние на различните поцуланови добавки.

Синтетичните калциево-фосфатни материали имат растящо приложение в медицината и интензивно изследване. Доц. Петров е в този «бизнес» вече двадесет години и представя серия интересни публикации (6, 7, 12, 36, 46, 58, 63). Най-добра представа за участието и ролята на Огнян Петров дава работа 12, в която са сумирани методичните подходи при рентгеновото и електрон-микроскопско изследване на калциево-фосфатни материали - от утаяването до синтероването. Въпреки някои неубедителни обяснения (например за включването на карбонатни групи при 800°C) поведението на материала е предадено превъзходно.

В работи 6 и 7 се обсъжда едно неочаквано откритие на изследователския екип — микробицидни свойства на фосфатната керамика. Подробните и компетентни микробиоложки изследвания, обаче, се оказват недостатъчни за разкриване на механизмите, водещи до наблюдавания антибактериален ефект и той остава необяснен.

Впечатлен съм изцяло направената работа на Петров и Пекунов (36) върху биомиметичното превръщане (self-organization) на аморфната утайка в костно-подобен фосфат. Темата е развита и в работи 57, 58 и 63.

Изследвано е влиянието на добавки на цирконий и цинк върху минералния състав и микроструктурата на апатитови нанокомпозити.

В методично отношение О. Петров е специалист по прахова рентгенова дифрактометрия. Той безспорно владее основните аспекти на това научно направление от идентификацията на кристални фази в сложни смеси, индексирание и определяне на решетъчни параметри до използване на пълнопрофилен анализ за целите на количествения рентгенофазов анализ (38), определяне на размерите на кристалитите и микро-напреженията в тях и уточняване на кристални структури. Тук трябва да се отбележат публикуваните еталонни данни, отговарящи на изискванията на ICDD, като тези за новия бариево-манганов силикат в (4), редица титаносиликати (15, 16, 17, 22, 27) и др. Характерна особеност в творчеството на доц. Петров е последователното изследване на развитието на кристализиращи системи: железни оксиди (21), титаносиликати, циментни състави, калциево-фосфатни керамики и др.

Работите на претендента са добре познати на научната общественост, за което свидетелства представения списък на забелязани цитати и моите собствени впечатления.

Доц. Петров е ръководил един проект по двустранно научно сътрудничество и три проекта от научно-изследователския план на Института. Участвал е в изпълнението на 6 международни и 2 финансирани от ФНИ-МОН проекти. Участвал е в 14 международни и 12 национални научни конференции и

симпозиуми. Активно участва в организирането на международни научни прояви: секретар на Организационния комитет на Международната конференция по природни зеолити «Natural zeolites — Sofia '95» и председател на Организационния комитет на осмата международна конференция «Находища, свойства и приложения на природни зеолити «Zeolite 2010». Редактор е на трудовете на конференцията «Natural zeolites Sofia '95» и на абстрактите на «Zeolite 2010». Член е на Международния комитет по природни зеолити на INZA и председател на Българското кристалографско дружество. Ръководител е на секция «Експериментална минералогия и кристалография», в ИМК-БАН и на лаборатория «Рентгеноструктурен анализ» на Института.

Доц. Петров е ръководител на три защитени докторски дисертации и на четири дипломни работи. Разработил е и чете курса «Технологична и експериментална минералогия» в МГУ «Св. Иван Рилски».

Доц. Огнян Петров се представя на конкурса за професор като изграден специалист с огромен опит в разнообразни проекти, богат спектър от професионални умения и значителни научни постижения, публикувани в авторитетни международни издания и научни форуми. Това ми дава основания да препоръчан на Научното жури да му присъди званието «Професор» и да гласувам за избирането му.

София, 12.07. 2011 год.

Рецензент:

/проф. Георги Киров/