

Авторска справка на М. П. Тарасов за научните приноси в публикациите и цитиранията след заемане на академичната длъжност „доцент“

След заемане на академичната длъжност „доцент“, научната дейност на доц. д-р Михаил Тарасов се развива в няколко научни направления, които в обобщен вид могат да бъдат представени като:

- I. Кристалохимия, свойства и генезис на минерали
- II. Природни и изкуствени фази в системата $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-WO}_3\text{-H}_2\text{O}$
- III. Минераложки, геохимични и геохронологички характеристики на Игралищенския плутон (Югозападна България)
- IV. Електронно-микроскопски методи, методики и подходи
- V. Природни и изкуствени наноматериали и нанопроцеси
- VI. Масо-транспортни процеси в базалтови разтвори-стопилки под действието на постоянно електрическо поле
- VII. Археоминераложки изследвания
- VIII. Екоминералогия и биоминералогия

I. Кристалохимия, свойства и генезис на минерали [5, 10, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 28, 29, 31, 36, 37, 39, 40, 43, 45, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56].

I.1. REE-Th-U-съдържащи (акцесорни) минерали

Аланит $(\text{Ca,REE,Th})_2(\text{Fe}^{2+},\text{Fe}^{3+},\text{Ti})(\text{Al,Fe}^{3+})_2(\text{SiO}_4)_{12}(\text{OH})$ (Скрътски гранитоиди)

I.1.1 [5, 10]. [5]. Tarassova, E.D., Tarassov, M.P. 2004. Accessory allanite and its petrogenetic significance for granitoids from Belassitsa Mountain, Serbo-Macedonian Massif. – *Proceedings of “5-th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology”*, Thessaloniki, Greece, 14-20 April 2004, p 1248-1251.

[10]. Тарасова, Е., Тарасов, М. 2005. Акцесорните аланити – индикатори на магматичните процеси в Скрътските гранитоиди, Беласица планина. – Юбилеен сборник “10 години Централна Лаборатория по Минералогия и Кристалография”, 93-96. (ISBN 954-322-054-9)

В публикации [5,10] са описани и охарактеризирани 2 типа (генерации) аланити (I и II) в Скрътските гранитоиди, различаващи се по състав, морфология и по степен на промяна. Разгледани са общо 7 схеми на изоморфно включване на REE, Th и U в структурата на минерала. Показано е, че съставът на двата типа аланити отразява смесения характер на родоначалната магма. Прави се предположение, че в най-ранните етапи на магматичната история, когато е формиран аланит I гранитоидната стопилката е била с междинни (А- и I-тип) геохимични характеристики. С напредване на процеса на стапяне и асимилация магмата постепенно се е обогатявала с S-тип протолитов компонент, което се е отразило и върху спецификата на състава на аланит II.

В публикации [5] и [10] водещата роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, участието в написване на статията, и подготовката на фигурите.**

Монацит (Ce,La,Th)PO₄, ксенотим YPO₄, уранинит UO₂, торит ThSiO₄ и други REE-Th-U-съдържащи минерали от Игралищенския гранитен плутон

- I.1.2[14, 22, 28, 29, 48, 55].** [14]. Tarassov, M., Tarassova, E. 2005. Occurrence, chemical composition and electron probe dating of accessory REE-Y-Th-U minerals from Igralishte granite pluton (Ograzhden block, Serbo-Macedonian massif). – *Proceedings of the Jubilee International Conference "80 years Bulgarian Geological Society"*, 91-94 (ISSN 1313-2377).
- [22]. Tarassov, M., E. Tarassova, I. Piroeva. 2008. Alteration of monazite in the Igralishte pluton, Southwestern Bulgaria. – *Proceedings of National Conf. "Geosciences 2008"*, Sofia, 25-26. (ISSN 1313-2377).
- [28]. Tarassov, M.P., E.D. Tarassova, M.V. Abrashev, L.M. Lialina, D. Zozulya, E. Savchenko. 2011. Fluid-mediated alteration of monazite in granitoids of Southwestern Bulgaria as prehistory and precondition for REE, Th and U redistribution in weathering rocks, soils and cultivated areas. – *Proceedings of the 1st International Workshop on the UNESCO-IGCP Project "Anthropogenic Effect on the Human Environment in the Neogene Basins in the SE Europe"*, 3-4th June 2011, Stip, R. Macedonia, 30-38.
- [29]. Tarassov, M., E. Tarassova, M. Abrashev, L. Lialina, D. Zozulya, E. Savchenko. 2011. Fluid-mediated alteration of monazite in Igralishte granite pluton (SW Bulgaria) as factor for REE, Th and U redistribution in weathering rocks and soils. – *Proceedings of The International Scientific Technical Conference "Ecology problems in Mineral Raw-Material Branch"*, 28th August – 1st September, Varna, Bulgaria, 52-58, ISBN 978-954-92738-3-0.
- [48]. Tarassov, M., E. Anastasova, E. Tarassova. 2015. First data on monazite with a negative Ce anomaly from the Igralishte pluton, Southwestern Bulgaria. – In: *Short Communications of "Geosciences 2015"*, Jubilee National Conference with International Participation "90 Years Bulgarian Geological Society", 35-36 (ISSN 1313-2377).
- [55]. Tarassov, M., E. Anastasova, E. Tarassova. 2017. Electron backscatter diffraction study of partially altered monazite from the Igralishte pluton (SW Bulgaria). – *Comp. rend. Acad. bulg. Sci.*, Volume 70, 10, 1421-1428, (ISSN 1310-1331).

В резултат от проведените изследвания на акцесорните монацити и ксенотими от Игралищенския гранитен плутон (Югозападна България) подробно са описани тяхната морфология, кристалохимия, фазова и химична нееднородност, променителни процеси [14,28,29]. Показано е, че изследваните монацити и ксенотими са с повишени съдържания на Th и U (ThO₂+UO₂ до 10 тегл. % в монацита и до 3 тегл. % – в ксенотима), което ги прави много подходящи за химично датироване на абсолютната възраст [14]. На примера на монацита е показано, че промяната на акцесорните минерали в плутона е неедноактен процес и включва както постмагматичните изменения преди ~243 Ма, така и наложените хидротермални процеси преди ~36 Ма [48]. Показано е, че най-малко 3 типа постмагматични метасоматични изменения на монацита се реализират в рамките на плутона: (1) частична промяна на монацита, включваща преразпределение на REE, Th и U в минерала и кристализация на нови вторични фази като ксенотим, торит, уранинит, хътонитов монацит, апатит, по-рядко - циркон, аланит и калиев фелдшпат; тези процеси се реализират в най-ранните етапи на високотемпературната калиева метасоматоза; (2) формиране на порести пластинчати агрегати от набогатен на Th вторичен монацит – в късните етапи на калиевата метасоматоза; (3) псевдоморфно заместване на монацита от апатитови агрегати, като резултат от взаимодействие на монацита с обогатени на Ca флуиди, след албитизацията на плагиоклаза при по-късната натриева метасоматоза [28,29]. Механизмът на т.н. „частична“ метасоматична промяна на монацита е подробно изследвана в [55] с прилагането на метода на дифракция на обратно отразени електрони (EBSD). Описан е вторичен монацит с отрицателна Ce аномалия [48], формирането на който се свързва наложено хидротермално събитие преди ~36 Ма.

Работите [14, 22, 28, 29, 48, 55] са направени при водеща роля на М. Тарасов.

Циркон ZrSiO₄ (Игралищенски плутон)

- I.1.3. [40, 43].** [40]. Tarassov, M., E. Anastasova, E. Tarassova, M. Abrashev. 2013. Application of electron backscatter diffraction and micro-Raman spectroscopy for characterization of zircon crystallinity. – *Proceedings of National Conference with International Participation "Geosciences 2013"*, Sofia, December 12-13, 53-54 (ISSN 1313-2377).
- [43]. Anastasova, E., M. Tarassov, E. Tarassova. 2014. Alteration of zircon from Igralishte granite pluton, Southwestern Bulgaria: preliminary investigation. – *Bul. Shk. Gjeol. (Buletini I Shkencave Gjeologjike)*, 2/2014 – *Special Issue. Proceedings of XX CGBA Congress, Tirana, Albania, 24-26 September 2014, General Session G04*, 157-160. (ISSN 0254-5276; ISSN 2306-9600).

Представена е обща характеристика на морфологията, състава и състоянието на кристалност на циркона от Игралищенския плутон. Най-малко 4 типа на изменение са идентифицирани в минерала [43]: (1) разтваряне и заместване от други минерали (апатит, калиев фелдшпат, аланит, кварц); (2) прекристализация; (3) метамиктизация; (4) химична промяна на радиационно увредени участъци на минерала, включващо намаляване на общото съдържание на Si и Zr и увеличаване на U, Th, Y, Ca, Al, Fe. Показано е, че промените (1) и (2) са свързани с високотемпературна алкална метасоматоза, а промяната (4) – с наложено по-късно тектонско и хидротермално събитие (~36 Ma). Проведените в [40] изследвания показват добра корелация между данните, получени с помощта на микро-Рамановата спектроскопия и дифракцията на обратно отразени електрони при оценка на кристалността на метамиктния циркон.

Направените изследвания в [40, 43] са съставна част на дисертационната работа на Е. Анастасова с научен ръководител М. Тарасов.

Флуорбритолит-(Y) $(Y,Ca)_5(SiO_4)_3F$, итриалит –(Y) $Y_2Si_2O_7$ (Колски полуостров0

I.1.4. [37, 45]. [37]. Лялина, Л.М., Д.Р. Зозуля, Е.Э. Савченко, М. Тарасов, Е.А. Селиванова, Е. Тарасова. 2013. Фторбритолит-(Y) и итриалит-(Y) из силекситов щелочных гранитов Кольского полуострова. – Записки Российского Минералогического Общества, 142, 4, 72-90. (ISSN 0869-6055)

[45]. Lyalina, L.M., D.R. Zozulya, Ye.E. Savchenko, M.P. Tarasov, E.A. Selivanova, E. Tarasova. Fluorbritholite-(Y) and Yttrialite-(Y) from Silexites of the Keivy Alkali Granites, Kola Peninsula. 2014. – *Geology of Ore Deposits*, Vol. 56, No. 7, pp. 589-602 (ISSN: 1075-7015 (print), ISSN: 1555-6476 (online)).

В работи [37 – оригинален вариант, 45 – вариант на английски] са изследвани морфология, анатомия и химичен състав на флуорбритолита-(Y) и итриалита-(Y) от силексити на Кейвските алкални гранити, Колски полуостров (Русия). Работата е извършена в рамките на двустранно сътрудничество между БАН и РАН.

В публикации [37] и [45] водеща роля принадлежи на Л. Лялина. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на електронномикроскопско изследване на посочените минерали с използване на апаратурните възможности на ИМК-БАН, в дискусиите и корекциите на текста на статията.**

I.2. Fe-Mn-Ti-оксидни (акцесорни) минерали

Илменит-пирофанитов твърд разтвор ($FeTiO_3$ - $MnTiO_3$)

I.2.1. [31]. [31]. Tarassova, E., M. Tarasov. 2012. First finds of pyrophanite and ferroan pyrophanite in Bulgaria as accessory minerals in the Upper Cretaceous Granitovo-Chernozem pluton. - *Comp. rend. Acad. bulg. Sci.*, 64, 1, 67-74 (ISSN 1310-1331)

В статията се съобщава за първите находки на пирофанит и железен пирофанит в България, установени в скалите на горнокредния Гранитово-Черноземски плутон. Показана е ясната тенденция за увеличаване на съдържанието на $MnTiO_3$ молекула в твърдия разтвор илменит-пирофанит в поредицата на скалите кварцдиорит-грандиоорит-гранит, отговарящи на последователни интрузивни фази на плутона. Показано е, че основният фактор, който определя образуването на пирофанит и неговите железни разновидности е високият кислороден потенциал в гранитоидната магма. Субсолидусното отсмесване на хематит е допълнителен фактор, причиняващ увеличаване на съдържанието на Mn в остатъчната пирофанитова матрица.

В публикация [31] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, в участието в написване на статията и подготовката на фигурите.**

Магнетит Fe_3O_4 , илменит $FeTiO_3$

I.2.2. [36]. [36]. Tarassov, M., E. Tarassova, E. Tacheva, I. Peytcheva, R. Nedialkov. 2013. Contrasting response of accessory ilmenite and magnetite to magma mixing and postmagmatic alteration in Petrohan pluton, Western Balkan, Bulgaria. – *Comp. rend. Acad. bulg. Sci.*, 66, 8, 1151-1158 (ISSN 1310-1331).

В работата е установена и детайлно описана контрастната разлика в поведението и свойствата (морфология, химичен състав, променителни процеси) на илменита и магнетита при смесване на магмите при формирането на Петроханския плутон (Западна Стара планина, България) и при постмагматичните процеси. Показано е, че магнетитът много по-инертно реагира на промените в магматичните и постмагматичните условия и е представен от добре запазени почти хомогенни кристали. Илменитът е по-чувствителен към промените и е представен от реликтови нехомогенни форми като следствие на интензивна промяна (заместване от титанит, отсмесване на хематит, формиране на рутил).

В публикация [36] водещата роля принадлежи на М. Тарасов.

I.3. Силикатни минерали

Зеолити:

Хабазит $(Ca,Na_2,K_2)_2Al_4Si_8O_{24} \cdot 12H_2O$, клиноптилолит $(Ca,Na_2,K_2)_3(Si_{30}Al_6)O_{72} \cdot 20H_2O$

I.3.1. [15, 54]. [15]. Petrova, R., Ivanov, A., Kadiyski, M., Petrov, O., Kostov-Kytin, V., Tarassov, M. 2005. Single crystal structure analysis of Sr-bearing chabazite from Kayryaka quarry, Bourgas region, Bulgaria, and its Sr-exchanged form. - *Proceedings of the Jubilee International Conference "80 years Bulgarian Geological Society"*, 75-78 (ISSN 1313-2377).

[54]. Dimowa, L., O. Petrov, M. Tarassov, M. Kadiyski. 2017. Structural study of Tl-exchanged clinoptilolite using Rietveld refinement. – *Bulg. Chem. Communications*, Volume 49, Special Issue A, 46-52, (ISSN: 0324-1130).

В работи [15] и [54] се прави структурен анализ на природни и йонно-обменени форми на Sr-съдържащ хабазит (монокристал, монокристален структурен анализ [15]) и Tl-обменен клиноптилолит (прахов материал, метод на Ритвелд [54]). В тези публикации водещата роля принадлежи, съответно, на Р. Николова [15] и Л. Димова [54].

Приносът на М. Тарасов е в осигуряването на прецизни елементни анализи. В работа [54] е разработена специална методика за количествено определяне на Tl без използване на стандарти за Tl, тъй като талият е известен като много токсичен елемент.

Скарнови минерали (Звездел-Пчелоядско рудно поле)

I.3.2. [50, 52]. [50]. Tzvetanova, Y., M. Tarassov, V. Ganev, I. Piroeva. 2015. Ti-rich andradites in skarns from Zvezdel-Pcheloyad ore deposit, Eastern Rhodopes, Bulgaria. - In: *Short Communications of "Geosciences 2015"*, Jubilee National Conference with International Participation "90 Years Bulgarian Geological Society", 41-42 (ISSN 1313-2377).

52. Tzvetanova, Y., M. Tarassov, V. Ganev, I. Piroeva. 2016. Crystal chemistry of clinopyroxene with a high content of the Ca-Tschemak and esseneite components, Eastern Rhodopes, Bulgaria. - In: *Short Communications of "Geosciences 2016"*, National Conference with International Participation, 35-36 (ISSN 1313-2377).

Андрадитови гранати с повишено съдържание на титан и клинопироксени с фасаитов и есенитов състав са установени в скарните от Звездел-Пчелоядското рудно поле (Източни Родопи, България) и детайлно изучени в публикации [50,52].

Водеща роля в посочените публикации принадлежи на Я. Цветанова. **Приносът на М. Тарасов е в провеждане на електронномикроскопските изследвани и в получаване на прецизни елементни състави на минералите с помощта на електронносондов микроанализ – основа за всички кристалохимични обсъждания в публикациите.**

I.4. Рудни минерали

Минерали на Bi и Ni от находище Мартиново

I.4.1. [16]. [16]. Dimitrova D., E. Tarassova, M. Tarassov. 2006. Rare Bi and Ni minerals from Martinovo iron skarn deposit, Northwestern Bulgaria. – In: *Proceedings of Field Workshop “Au-Ag-Te-Se deposits”, Izmir-Turkey, 24-29 September, 42-49.* (ISBN 9944-5587-0-2)

В рудите и хидротермално променените вместващи скали на скарновото желязорудно находище Мартиново (участък Перчинки), Северозападна България, са установени и изследвани редки за находището минерали на Bi и Ni. От бисмутовите минерали са установени: самороден бисмут (Bi), бисмутин (Bi_2S_3), жозеит-В ($\text{Bi}_4\text{Te}_2\text{S}$), косалит (?) ($\text{Pb}_2\text{Bi}_2\text{S}_5$), лилианит ($\text{Pb}_3\text{Bi}_2\text{S}_6$). Никеловите минерали са представени от кобалтов герсдорфит (Ni,CoAsS) и антимонов герсдорфит (Ni(As,Sb)S). Съпътстващите минерали са представени от халкопирит, сфалерит, самородно злато, електрум.

Водеща роля в публикация [16] принадлежи на Д. Димитрова и Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, в участие в написването на статията.**

Самородно злато от района на Полскоградецкия плутон

I.4.2. [18] [18]. Тарасова, Е., М. Тарасов. 2007. Самородно злато от района на Полскоградецкия плутон, Източно Средногорие, България. - *Proceedings of the International Scientific Technical Conference “The gold – metal of all times”, 7-9 June 2007, Varna, 109-113* (ISBN 978-954-91547-7-1).

Изследвани са съставът, морфологията и минералната асоциация на златото в рудните минерализации, свързани с Полскоградецкия плутон (Източно Средногорие, България), и в речния алувий около плутона. Показано е, че рудните минерализациите, свързани с плутона са най-важният източник на разсипното злато в близките потоци, което се доказва от: (i) близък елементен състав на златото от речните седименти (Ag от 3,2 до 21,3% тегл.) и кварцови жили (Ag 5,3-10,0 тегл.%); (ii) сходни минерални асоциации (бисмутин, галенит, борнит); (iii) увеличаване на съдържанието на злато в алувиални седименти в непосредствена близост до плутона.

В публикация [18] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е участие в полеви работи, в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ и обсъждането на резултатите.**

Стибнит Sb_2S_3 от находище Елаците

I.4.3. [39]. Костов, Р., Тарасов, М. 2013. Находка на стибнит от медното находище „Елаците“ (Етрополска планина). – *Геология и минерални ресурси, 7-8, 18-20, (ISSN 1310-2265)*

В работа е описана първата находка на стибнит в находище Елаците (Етрополска планина).

В публикация [18] водеща роля принадлежи на Р. Костов. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ.**

Полибазит, канфилдит и акантит от рудопроявление от Черешките

1.4.4. [49] [49]. Tarassova, E., M. Tarassov. 2015. New data on Au-Ag mineralization in the Chereshkite ore occurrence, Central Rhodopes, Bulgaria. - In: Short Communications of "Geosciences 2015", Jubilee National Conference with International Participation "90 Years Bulgarian Geological Society", 37-38 (ISSN 1313-2377).

При изследване на серия образци от Au-Ag минерализация в рудопроявление Черешките (Центални Родопи) са установени и описани: Те-съдържащ канфилдит ($\text{Ag}_8\text{Sn}(\text{S},\text{Te})_6$) – нов минерал за България, и Те-съдържащ полибазит ($\text{Cu}(\text{Ag},\text{Cu})_6\text{Ag}_9\text{Sb}_2(\text{S},\text{Te})_{11}$) и Се-съдържащ акантит ($\text{Ag}_2(\text{S},\text{Se})$) – 2 нови минерали за рудопроявлението.

В публикация [49] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на прецизни изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, и участие в написването на текста.**

Пирит (фантомен) от находище Южна Петровица

1.4.5. [56] [56]. Tarassov, M., Z. Janakieva, E. Tarassova. 2017. Phantom crystals of pyrite from the Yuzhna Petrovitsa deposit, Madan ore field, Bulgaria. - Short Communications, National Conference "Geosciences-2017", Sofia, 33-34. (ISSN 1313-2377)

В работа [56] за първи са описани и изследвани необичайни комплексни (фантомни) форми на пирит от Маданския руден район. Комплексните кристали се състоят от вътрешния идиморфен октаедър {111} (фантом), обкръжен от външната пиритова обвивка с форми {210}+{211}. Между фантома и външната обвивка съществува празното пространство, епизодично заето от кобалтин и обогатен на Со пирит.

Работа [56] е направена при водеща роля на М. Тарасов.

I.5. Карбонатни минерали

Норсетит от нах. Кремиковци

1.5.1 [23]. [23]. Zidarov, N., O. Petrov, M. Tarassov, Zh. Damyanov, E. Tarassova, V. Petkova, Y. Kalvachev, Zl. Zlatev. 2009. Mn-rich norsethite from Kremikovtsi ore deposit. - *N. J. fur Miner. Mh*, 186, 3, 321-331 (ISSN: 0077-7757).

За първи път в България е описана и изследвана находка на манганов норсетит, $\text{Ba}(\text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$, от находище Кремиковци. Проведено е комплексно изследване на минерала: описание на морфологията и парагенезата на минерала, определяне на оптичните му свойства, състава, структурата, термохимичните и спектроскопските характеристики.

В публикация [23] водеща роля принадлежи на Н. Зидаров. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, и участие в написването на текста.**

II. Природни и изкуствени фази в системата $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-WO}_3\text{-H}_2\text{O}$ [2, 3, 8, 51]

Тематично изследванията на тази система е продължение на провеждани по-рано от автора изследвания на поведението на волфрама и желязото в зоната на окисление на волфрамови находища - от разрушаване на първичните минерала до формиране на вторични фази и разсейване на волфрама в други минерални носители (на примера на находище Грънчарица, Западни Родопи).

II.1. [2, 3, 8]. [2]. Tarassov, M., Mihailova, B., Tarassova, E., Konstantinov, L. 2003. Fe₂O₃.nH₂O-nanophases formed in tungsten-polyanion-assisted sol-gel process. –Nanoscience & Nanotechnology, 3, 64-66. (ISBN 954-580-139-5)

[3]. Tarassov, M.P., Tarassova, E.D., Konstantinov, L.L. 2004. Sol-gel preparation and characterization of amorphous and crystalline WO₃.xFe₂O₃.nH₂O phases. – Nanoscience & Nanotechnology, 4, 92-94. (ISBN 954-580-139-5)

[8]. Тарасов, М. 2005. Химични и структурни преобразовани на волфрамови, волфрамово-железни и железни минерални фази в екзогенни условия (обзор). – Юбилеен сборник “10 години Централна Лаборатория по Минералогия и Кристалография”, 47-50. (ISBN 954-322-054-9)

Работите [2] и [3] са изцяло посветени на изучаване на посочената система чрез провеждане на синтезни експерименти в лабораторни условия с използване на зол-гел процедури. В резултат от проведените експерименти в работа [3] за първи път е построена квази-равновесна (рН-температура) фазова диаграма на системата WO₃-H₂O, на която са показани всички известни досега WO₃.nH₂O фази (равновесни фази: WO₃.2H₂O – хидротунгстит (<50°C), WO₃.H₂O тунгстит (50–120°C и mon-WO₃; т.н. фаза “С” rh-WO₃.1/3H₂O и h-WO₃.1/3H₂O; т.н. фаза “В” – ниско подредена (~аморфна) фаза rh-WO₃.1/3H₂O). Показано е, че присъствието на Fe³⁺ (атомно отношение Fe/W=0-0.5 при c_w=0.1 m) в лабораторните разтвори при стайна температура води до формиране на силно неподредени гели, съдържащи структурни фрагменти на различни материали: метаволфрамова киселина, WO₃.1/3H₂O, WO₃.2H₂O и Fe₂O₃.nH₂O фази. Само при температури >50°C, Fe/W<0.1 и рН < 1 са получени наноразмерни h-WO₃.1/3H₂O и WO₃.H₂O. В работа [2] системата Fe₂O₃-WO₃-H₂O се изследва при W/Fe=0.1, рН=2-10 и t=70°C. Показано е, че единствената кристална фаза, получена при тези експерименти при рН<4, е нанокристален гьотит, докато останалите продукти са силно неподредени (аморфни) гели. Направен е изводът, че формирането на волфрамоносни дисперсни гьотити в природна волфрам-съдържаща хипергенна среда е нормален акт на фазообразуване по схемата на зол-гел процес. В същото време, други волфрамсъдържащи добре изкристализирали желязооксидни минерали се формират в резултат на допълнително преобразуване на първичния гьотит. Това се потвърждава от данните, получени за волфрамоносен хематит от находище Грънчарица (Tarassov et al., 2002), както и от литературни данни за добре изкристализирали волфрам-съдържащи берналит (Fe(OH)₃), фероксихит (δ-FeOOH) и акаганеит (β-FeOOH), развиващи се върху по-ранен волфрамоносен гьотит. Работата [8] представлява обзор на получените по-рано данни, както и на тези в [2] и [3].

Работите [2, 3, 8] са направени при водеща роля на М. Тарасов.

II.2. [51]. [51]. Kreissl, S., R. Bolanz, J. Göttlicher, R. Steininger, M. Tarassov, and G. Markl. 2016. Structural incorporation of W⁶⁺ into hematite and goethite: a combined study of natural and synthetic iron oxides developed from precursor ferrihydrite. - American Mineralogist, Volume 101, pages 2701–2715 (http://www.minsocam.org/msa/ammin/toc/2016/index.html?issue_number=12) (ISSN 0003-004X (print); 1945-3027 (web))

Работата [51] е насочена към изясняване на схемата/механизма на включване на волфрама в структурите на хематита и гьотита чрез използване на комплекс от съвременни методи, главни от които са XANES спектроскопия (X-ray absorption near edge structure/прагова структура на рентгеново поглъщане) и EXAFS спектроскопия (Extended X-ray absorption fine-structure/разтегната структура на рентгеново поглъщане) на синхротронния комплекс Анка (Anka, Karlsruhe, Germany). По предложение на М. Тарасов като допълнителен метод е предложен микро-Раманова спектроскопия. Изследваните материали са природни (от Шварцвалдски руден район, Германия, и от находище Грънчарица, България) и изкуствени, получени след обработка на волфрам-съдържащ ферихидрит, който от своя страна е синтезиран по схемата на зол-гел процес (подобен на това, разгледан в [2]). Основната особеност на изкуствените материали е, че след тяхното получаване (при 500°C - за хематит и 70°C – за гьотит) тя бяха изчистени чрез разтваряне от остатъчния аморфен компонент. В резултат от проведените изследвания е установено, че, противно на привидно логичната схема на изоморфно заместване за гьотита Fe³⁺ + 3H⁺ = W⁶⁺ (депротонизация) и за хематита 2Fe³⁺ = W⁶⁺ + □⁰, реалният механизъм на изоморфни замествания в двете фази протича по схемата на протонизация и формиране на ваканции: 3Fe³⁺ = W⁶⁺ + 3H⁺ + 2□⁰.

Водеща роля в статията имат двама млади учени – Стефан Крайсъл (докторант първа година през 2014 г.) и Ралф Боланц (скоро защитил през 2014 г.) .

М. Тарасов е поканен за участие в изследванията по проблема, тъй като има опит в изследвания на такива материали, и с цел съпоставяне на данните за волфрамосни хематити и гьотити от нах. Грънчарица с тези от Шварцвалдския руден район и тези, получени в лабораторно условия. М. Тарасов е участник в написването на статията (информация за образците, за находище Грънчарица, интерпретация на данните от праховата рентгенография и Раманова спектроскопия, и др.) и смисловите корекции на текстове във всички части на статията. Основният принос на М. Тарасов е в интерпретация на данните от Рамановата спектроскопия.

III. Минераложки, геохимични и геохронологички характеристики на Игралещенския плутон (Югозападна България)

III. [19, 21, 24]. [19]. Тарасова, Е. М. Тарасов. 2007. Левкократни зони в Игралещенския плутон (Югозападна България), продукти на високотемпературни автотектонични промени. - *Proceedings of National Conf. "Geosciences 2007"*, Sofia, 84-86 (ISSN 1313-2377).

[21]. Tarassova E., Tarassov M., von Quadt A., Peycheva I. 2008. Mineralogical and geochemical characteristics of the Igralishte pluton, Southwestern Bulgaria. - *Geologica Macedonica*, 2, Special issue, 317-322. (ISSN 0352-1206)

[24]. Peycheva, I., A. von Quadt, M. Tarassov, N. Zidarov, E. Tarassova, V. Andreichev. 2009. Timing and magma sources of Igralishte pluton in Ograzhden Mountain, SW Bulgaria: implications for the Permian-Triassic tectono-magmatic evolution of the region. - *Geologica Balcanica*, 38, 1-3, 5-14 ISSN: 0324-0894.

[21]: Показано е, че съгласно геохимичните характеристики, скалите на плутона са пералуминиеви монцогранити, принадлежащи към калциево-алкална до високо калциево алкална серия, формират се в късна до постколизийна тектонска обстановка; съгласно изчислената температура на т.н. "цирконово" и "монацитово" насищане в гранитни магми (средно ~770°C) скалите на плутона представляват "студени" гранити. [20, 21]: Най-съществените постмагматични изменения на скалите на плутона са свързани с вискотемпературна алкална (K и Na) метасоматоза. [24]: Скалите на плутона са датирани с използване на ID-TIMS на циркони и локални методи - La-ICP-MS и електронносондово датиране на монацити. Съгласно ID-TIMS данните за конкордантен циркон възрастта на плутона е 243.28 ± 0.84 Ma. Освен това, данните по Rb-Sr анализ (гранит и биотит) сочат за едно наложено тектонско и хидротермално събитие преди 36.36 ± 0.56 Ma.

В публикации [19] и [21] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. В публикация [24] водеща роля принадлежи на И. Пейчева. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията със сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в извършване на електронносондовото датиране на монацити, в обсъждането на резултатите, и участие в написването на текста.**

IV. Електронно-микроскопски методи, методики и подходи [7, 9, 13, 14, 15, 20, 25, 30, 33, 40, 54, 55]

IV.1. [7, 9, 14]. [7]. Tarassov, M., Tarassova, E., Peycheva, I., von Quadt, A. 2004. Th-U-Pb electron microprobe age dating of monazite from Igralishte and Klissure granites: preliminary data. – *Proceedings, Annual Scientific Conference of the Bulgarian Geological Society "Geology 2004"*, 86-88 (ISSN 1313-2377).

[9]. Тарасов, М., Тарасова, Е., Пейчева, И., фон Квадт, А. 2005. In situ електронносондово датиране на монацити от Игралещенския и Клисурския гранити. – Юбилеен сборник "10 години Централна Лаборатория по Минералогия и Кристалография", 107-110. (ISBN 954-322-054-9)

[14]. Tarassov, M., Tarassova, E. 2005. Occurrence, chemical composition and electron probe dating of accessory REE-Y-Th-U minerals from Igralishte granite pluton (Ograzhden block, Serbo-Macedonian massif). – *Proceedings of the Jubilee International Conference "80 years Bulgarian Geological Society"*, 91-94 (ISSN 1313-2377).

В работи [7, 9, 14] са приведени данни за адаптация на наличната в ЦЛМК-БАН (към 2004 г.) електронномикроскопска апаратура Philips 515 SEM - WEDAX-3A за електронносондово датиране на акцесорни минерали (главно, на монацит) и за създаване на аналитични протоколи. Основната идея на метода се заключава в това, че радиоактивният разпад на актинидните елементи (Th и U) в минерали с времето може да "произведе" такива количества на радиогенното олово, които да позволяват елементът да бъде измерен с помощта на електронносондов микроанализ и да бъде направено Th-U-(total Pb) химическо датиране. Избрани са аналитични условия (рентгенови линии, стандарти, ускоряващо непрежение и ток на електронния сноп), формулирана е стратегия на измерванията и са направени 2 аналитични протокола. Извършено е успешно апробиране на метода с използване на монацити от Игралищенския и Клисурския гранити, предварително датирани с помощта на изотопен LA-ICP-MS метод. Електронносондовото датиране е приложено и за други REE-Th-U минерали от Игралищенския плутон.

IV.2. [20] [20]. Tarassov, M. E. Tarassova, A. von Quadt. 2007. Електронносондово датиране на аланити от Скрътските гранитоиди (Югозападна България). - *Proceedings of National Conf. "Geosciences 2007", Sofia, 94-96 (ISSN 1313-2377)*

В работа [20] се разглеждат възможности за електронносондово датиране на аланит на примера на минерала от Скрътските гранити. Минералът се счита за неудобен при извършване на датировки дори и с прецизни изотопни методи (неустойчива изотопна система). Освен това, аланитът, за разлика от монацита, при кристализацията си включва в своя състав обикновено (нерадиогенно) олово ^{204}Pb . В работата се описват няколко подхода за електронносондово датиране. Показано е, че датирането на аланита не може да се базира на единични измервания (което е възможно за монацита), а е за групов (със серия от точки) анализ. Предложено е комбинирано използване на подхода на Montel (1996) и изохронния Th-Pb метод на Suzuki (1999).

IV.3. [25]. [25]. Tarassov, M.P. 2009. Current state and application of SEM and EPMA in mineralogy, petrology and material science research. - *Proceedings of I-st National Crystallographic Symposium, Sofia, October 22-23, 2009, 90-95 (ISSN 1313-9991)*.

Работа [25] представлява обзор на текущото състояние и използването на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ при изследване на минерали и изкуствени материали. Акцентира се върху няколко проблема: анализ на елементи-следи (включително за електронносондово датиране), рентгенова спектрометрия в нискоенергийната част на спектъра (валентно състояние, анализ на леките елементи), кристалографски техники в SEM (ефект на Косел, каналиране на електрони, дифракция на обратно отразени електрони) и друго.

IV.4. [30, 33, 40, 55]. [30]. Tarassov, M., E. Tarassova, M. Abrashev. 2011. Application of EBSD and micro-Raman spectroscopy for identification of microphases formed due to partial fluid-mediated alteration of monazite. - *Proceedings of National Conference "GEOSCIENCES 2011", Sofia, December 8-9, 35-36, (ISSN 1313-2377)*.

[33]. Tarassov, M., E. Tarassova. 2012. Electron backscatter diffraction-based identification of microphases in altered monazite. - *Special Issue of Geologica Macedonica № 3 (Second Congress of the Geologists of Republic of Macedonia, 28-30 September 2012, Krushevo), 253-256, (ISSN 0352-1206)*.

[40]. Tarassov, M., E. Anastasova, E. Tarassova, M. Abrashev. 2013. Application of electron backscatter diffraction and micro-Raman spectroscopy for characterization of zircon crystallinity. - *Proceedings of National Conference with International Participation "Geosciences 2013", Sofia, December 12-13, 53-54 (ISSN 1313-2377)*.

[55]. Tarassov, M., E. Anastasova, E. Tarassova. 2017. Electron backscatter diffraction study of partially altered monazite from the Igralishte pluton (SW Bulgaria). - *Comp. rend. Acad. bulg. Sci., Volume 70, 10, 1421-1428, (ISSN 1310-1331)*.

В работи [30, 33, 40] са показани примери за успешно прилагане на дифракция на обратно отразени електрони (EBSD) в съчетание с или без микро-Раманова спектроскопия за фазова идентификация на микрофази и за оценка кристалността на циркона. В работа [55] методът EBSD е приложен за изясняване на механизма на метасоматичната промяна на монацита, за оценка на структурния контрол в този процес, за определяне на ориентационните взаимоотношения между монацита и вторичния ксенотим.

Всичките работи [7, 9, 13, 14, 15, 20, 25, 30, 33, 40, 54, 55] са направени при водеща роля на М. Тарасов.

V. Природни и изкуствени наноматериали и нанопроцеси. [2, 3, 4, 27, 32, 34, 38, 46, 47]

В тематичната група V са представени публикации с големи авторски колективи. В тази група се отнасят и публикациите [2] и [3] от група II с водеща роля на М. Тарасов, които са разгледани по-рано.

Наноразмерни гьотити и хематити

V.1. [4]. [4]. Ganev, V.Y., Tarassov, M.P., Konstantinov, L.L., Petrov, O.E. 2004. Structure and valent states of iron in some crystalline and amorphous iron oxides: UV-VIS spectroscopy and DFT calculations data. – *Nanoscience & Nanotechnology*, 4, 21-23, (ISBN 954-580-139-5).

В работа [4] се проследява връзката между размерния фактор и характеристиките на оптични (UV-VIS-NIR) спектри на наноразмерни природни и изкуствени хематити и гьотити. За определяне на размера на кристалитите на фазите е използван класическият праховорентгенографски метод. Показано е, че намаляване на размера на кристалитите на желязооксидните фази води до изглаждане на спектъра и намаляване на интензитета или изчезване на част от ивиците на поглъщане, което се свързва с увеличаване на дисперсията в изкривяването на FeO_6 октаедри във фазите.

Приносът на М. Тарасов се свежда до осигуряване на природните образци (хематит), получаване на нанометрични гьотитови материали чрез зол-гел процес, дигитализация на оптичните спектри, създаване на фигури със спектрите, участие в подготовката на текста.

Аморфни ($x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot z\text{TiO}_2$) гели.

V.2. [13]. [13]. Kostov-Kytin, V., Mihailova, B., Kalvachev, Yu., Tarassov, M. (2005) Atomic arrangement in amorphous sodium titanosilicate precursor powders. – *Microporous and Mesoporous Materials*, 86, 223-230, (ISSN: 1387-1811)

В работа [13] е изследвана взаимовръзка между (1) химичния състав ($x\text{Na}_2\text{O} \cdot y\text{SiO}_2 \cdot z\text{TiO}_2$) на изходните синтезни аморфни гели, (2) преобладаващия тип атомно подреждане в тях и (3) типа на кристалните титаносиликатни фази, получавани при хидротермална обработка на тези гели. Показано е, че отношението $\text{Na}_2\text{O}/\text{TiO}_2$ в изходния гел играе ключовата роля в синтеза на титаносиликатите, тъй като то определя атомната конфигурация в прекурсните клъстери и типа на решетъчната топология в получаваните продукти.

В. Костов и Б. Михайлова са водещи изследователи в тази публикация. **Приносът на М. Тарасов е в създаването и реализацията на методична схема за прецизен анализ на прахови материали с помощта на електронносондов микроанализ.**

Нанокристални диаманти

V.3. [27]. [27]. Ivanova, L., C. Popov, I. Kolev, B. Shivachev, J. Karadjov, M. Tarassov, J.P. Reithmaier, M.D. Apostolova. 2011. Nanocrystalline diamond containing hydrogels and coatings for acceleration of osteogenesis - *Diamond and Related Materials*, 20, 165-169, (ISSN 0925-9635).

В работа [27] е доказан положителният ефект на хидрогелите [27], съдържащи нанокристални диаманти, за подпомагане преобразуването на ендотелни прогиниторни клетки, извлечени от човешка периферийна кръв, в остеоласти (клетки, образувачи костната тъкан). Използването на такива материали с нанодиаманти може съществено да ускори зарастването на счупени кости и да подобри фиксирането на импланти в костните тъкани. Използваните нанокристални диаманти са получени чрез шоково-вълнов синтез - експлозивно превръщане на смес от тринитротолуен/хексоген в наноразмерен диамант.

Водеща роля в публикацията и извършената работа принадлежи на М. Апостолова. **Приносът на М. Тарасов е в проведените изследвания на нанокристален диамант с помощта на трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ) и електронносондов микроанализ в ТЕМ и**

написване на текстове, свързани с тези изследвания. Показано е, че изследваният материал представлява химически чист нанометричен диамант със среден размер 5.3 nm.

Електролизни железни покрития върху наночастици

V.4. [32]. [32]. Karaguiozova, Z., V. Manolov, M. Tarassov. 2012. Electroless iron coating on nanosized particles. - TRIBOLOGICAL JOURNAL BULTRIB (Papers from the 8th National Conference with International Participation BULTRIB '11, October 28th, 2011, Sofia), Volume II, Number 02 (02), 2012, 73-79 (ISSN: 1313-9878)

В работа [32] се изследват възможности за електролизно покриване на наноразмерни TiN частици с желязо с цел подобряване каталитичните им свойства. Проведеното изследване се състои от 2 части: (1) **химична**, включваща експерименти по електролизно покриване на наноматериала, и (2) **аналитична**, включваща изследване с помощта на трансмисионна електронна микроскопия (ТЕМ) и електронносондов микроанализ в ТЕМ - за оценка на успеха или неуспеха в химичната част. Крайният резултат е положителен: доказано е формирането на устойчиво нано-глобуларно (2-5 nm) покритие върху нанокристали на TiN (20-60 nm).

Приносът на М.Тарасов е в аналитичната част (ТЕМ изследване), която изцяло е негово дело, както и в написването на текстовете и подготовката на фигурите, свързани с ТЕМ изследване.

Телуритни многокомпонентни стъкла

V.5. [34, 38]. [34]. Yankov, G., Dimowa, L., Petrova, N., Tarassov, M., Dimitrov, K., Petrov, T., Shivachev, B.L. 2012. Synthesis, structural and non-linear optical properties of TeO₂-GeO₂-Li₂O glasses. – Optical Materials, Volume 35, Issue 2, December 2012, Pages 248–251 (ISSN: 09253467)

[38]. Yankov, G., I. Stefanov, Kr. Dimitrov, I. Piroeva, L.T. Dimowa, M.P. Tarassov, B.L. Shivachev, H. Yoneda, T. Petrov. 2013. Measurement of nonlinear refractive index and multiphoton absorption by the subpicosecond z-scan method of tellurite multicomponent glassy matrixes having nonlinear susceptibility. - Physica Scripta, Volume 2013, T157, doi:10.1088/0031-8949/2013/T157/014026. (ISSN: 1402-4896)

Работа [34] е посветена на синтез и изследване на структурните, топлинните и оптичните свойства на нови TeO₂-GeO₂-Li₂O стъкла, притежаващи нелинейни оптични свойства. Получените стъкла притежават добра термична стабилност и могат да бъдат използвани за оптични приложения до температура ~270°C. В работа [38] три различни типа телуритни стъкла с нелинейни оптични свойства са синтезирани и сравнени: TeO₂-Bi₂O₃-GeO₂ (TBG), TeO₂-Li₂O-GeO₂ (TLG) и TeO₂-BaO-B₂O₃ (TBB). Показано е, че TBB стъкла притежават по-добра термична стабилност и прозрачност в UV-VIS диапазон спрямо другите телуритни стъкла.

Водещ изследовател и ръководител на темата, отразена в [34, 38], е Б. Шивачев. Приносът на М. Тарасов е в изследванията със сканираща електронна микроскопия.

Физикохимични свойства на индустриални наноматериали

V.6.[46, 47]. [46]. Kirsten Rasmussen, et al. 2014. Titanium Dioxide, NM-100, NM-101, NM-102, NM-103, NM-104, NM-105: Characterisation and Physico-Chemical Properties. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, EUR – Scientific and Technical Research series – ISSN 1018-5593 (print), ISSN 1831-9424 (online) , 218 pp.

[47]. Kirsten Rasmussen, et al. 2014. Multi-walled Carbon Nanotubes, NM-400, NM-401, NM-402, NM-403: Characterisation and Physico-Chemical Properties. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, EUR – Scientific and Technical Research series – ISSN 1831-9424 (online), ISSN 1018-5593 (print), 2014, 116 pp.

Публикациите [46] и [47] представляват 2 книжни тела с голям авторски колектив от 16 научноизследователски институции от Европа, включително и ИМК-БАН и ИМБ-БАН, работили по проект Nanogenotox “Оценка на безопасността на произвежданите наноматериали чрез характеризиране на техния потенциален генотоксичен риск“, финансиран от ЕС (EU Health Programme). Представителни наноматериали – TiO₂ и многостенни въглеродни тръбички са получени от репозиториума (хранилище) на Съвместния Изследователски Център (Joint Research

Centre) към Европейската комисия. ИМК-БАН е участвал в работния пакет на проекта, целящ получаването на достоверни физико-химични характеристики на наноматериали чрез прилагане на различни физични методи. Получените резултати са публикувани в два тома [46] и [47] и имат характер на справочен материал за наноматериалите. Трансмисионна електронна микроскопия и прахова рентгенография са основните методи, използвани в ИМК-БАН за характеризиране на наноматериалите.

Приносът на М. Тарасов е в изследванията, извършени с трансмисионна електронна микроскопия на апарата Philips TEM420, в оформянето на снимковия материал, в построяването на хистограми на разпределение на наночастиците по размер, в написването на текстове за TEM изследването и пробоподготовката. Разпечатаните части от [46] и [47], приложени като хартиени копии на публикации, съдържат резултати, получени с участието на М. Тарасов.

VI. Масо-транспортни процеси в базалтови разтвори-стопилки под действието на постоянно електрическо поле [11, 12, 17]

VI. [11,12,17]. [11]. Зидаров, Н., Муховски, Й., Тарасов, М. 2005. Преразпределение на химичните компоненти в базалтови стопилки под действието на постоянно електрическо поле. – Юбилеен сборник “10 години Централна Лаборатория по Минералогия и Кристалография”, 179-183. (ISBN 954-322-054-9)

[12]. Муховски, Й.Т., Тарасов, М.П., Зидаров, Н.Г. 2005. Экспериментальное исследование массо-транспортных процессов в базальтовых расплавах в постоянном электрическом поле. – В: Материалы совещания „XV Российское совещание по экспериментальной минералогии”, Сыктывкар, 22-24 июня 2005, 88-90.

[17]. Muchovski, J., Tarassov, M., Zidarov, N., Sapundzhiev, Ts.J. 2007. Experimental investigation and mathematical modelling of non-stationary mass-transport in basaltic melts under an external dc electric field. - Bulg. Chem. Commun., 39(4) 260-263 (ISSN: 0324-1130).

[11, 12, 17] Темата първоначално е формулирана от доц. д-р Н. Зидаров и се основава на предположението, че горещите магмени камери и вместващите ги по-студени скали представляват термоградиентна система, способна да генерира термоелектродвижеща сила (термо-ЕДС), която, от своя страна, може да предизвика масо-транспортни процеси и формиране на нееднородности в магмените тела. Проведените първи експерименти със стопилките от толеитови базалти (находище Буково) при въздействие на постоянно електрическо поле и направените първи модели на транспортните процеси доказаха, че хипотезата има право на съществуване, което е отразено в статията Zidarov et al. (2001). В работите [11] и [12], наред с обобщаване на получените по-рано данни, подробно е разгледан стационарен (стабилен) масотранспорт в базалтовата стопилка и параметрите на йонна миграция при наложено постоянно електрическо поле. Избраните параметри на експеримента са високи: температура = 1603 K, електрическо поле $E=1.84$ V/cm. Експериментът е проведен в керамична електрохимична клетка - паралелепипед с два платинови електрода-пластини в срещуположни страни. След рязкото охлаждане клетката беше разрязана по дължината от единия катод до другия и полирана за изследване с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ. Показано е, че ефектът от прилагане на постоянно електрическо поле се отразява главно на разпределението на желязото и магнезия: има няколко зони на обогатяване на Fe, едната, от които се намира в прикатодното пространство, а другата е свързана с *кристализацията на шпинелови фази* на дъното на клетката (този въпрос не е изследван в работата). Теоретически в изследваната базалтова стопилка са възможни няколко конкуриращи транспортни процеси: многокомпонентна химична (концентрационна) дифузия, визкозен поток (свързан с вариации в плътността на разплава), Стефановски поток - ламинарен (послоен) (свързан с протичащи химични реакции) поток и йонна миграция. Резултатите от проведеното моделиране на едномерния поток на желязото в клетката показват, че йонната миграция е доминиращ масопреносен процес. В работата [17] детайлно се разглежда и се моделира нестационарния (преходен) режим на масопреноса в базалтовата стопилка при постоянно електрическо поле. Този режим се отнася до най-ранните етапи на преноса – веднага

след активиране на електрическото поле. Показано е, че веднага след подаването на напрежение на клетката (~ 1 V) рязко нараства интензитетът на електрическия ток, който след това започва да пада и се стабилизира (преминава към стационарен режим) след 200-300 s. Всичко това може да говори за различни масотранспортни механизми в началния и стационарния етапи на масопреноса. Направеният сложен математичен модел на нестационарния масопренос от Ю. Муховски и приложението фитващ (с итерации) апарат за търсене на параметри в модела, много добре описва получените експериментални данни. Самият модел за нестационарен масопренос няма реална връзка с природните процеси, но може да бъде използван при интерпретация на лабораторните експерименти.

Доц. д-р Ю. Муховски е водещ експериментатор и теоретик в предложените работи. **Приносът на М. Тарасов е: изследване на нееднородности (по площ и по линия) на състава на препаратите с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, участие в писането, коректирането на текстовете и подготовката на фигурите.**

VII. Археоминераложки изследвания [35, 41, 42, 44, 53]

Изследванията обхващат три главни обекта: (1) тракийска гробница „Шушманец“, (2) могила № 21 в Източен некропол в Националния резерват „Сборяново“ и (3) Червената църква до град Перушица. Получените данни са важни за целите на реставрацията и консервацията на обектите.

Тракийските гробници

VII.1. [35,41,42,44] [35]. Tarassova, E., M. Tarassov, A. Pavlov, P. Ivanova, E. Tacheva. 2012. Ancient plasters from the Thracian tomb “Shushmanets”, town of Shipka, Bulgaria: mineralogical and chemical characteristics. - Proceedings of National Conference “GEOSCIENCES 2012”, Sofia, December 13-14, (ISSN 1313-2377).

[41]. Tarassova, E., M. Tarassov, A. Pavlov, D. Gergova, E. Tacheva. 2013. SEM study of ancient Thracian pigments from Bulgaria: the cases from the Sbornyanovo National Reserve. – Proceedings of National Conference with International Participation “Geosciences 2013”, Sofia, 12-13 December 2013, 153-154 (ISSN 1313-2377).

[42]. Tarassova, E., M. Tarassov, D. Gergova, E. Tacheva. 2014. Phase and chemical composition of Thracian pigments from Bulgaria: the cases from tumulus № 21, Eastern Necropolis of Sbornyanovo National Reserve and from Shushmanets tomb-temple. – Bul. Shk. Gjeol. (Buletini i Shkencave Gjeologjike), 1/2014 – Special Issue. Proceedings of XX CGBA Congress, Tirana, Albania, 24-26 September 2014, Special Session SS2, 67-70. (ISSN 0254-5276; ISSN 2306-9600).

[44]. Tarassova, E., M. Tarassov, A. Pavlov. 2014. Phase and chemical composition of ancient pigments used in decoration of the Thracian tomb-temple Shushmanets, Shipka town, Bulgaria. - Short Communications, National Conference with international participation “Geoscience 2014”, Sofia, 11-12 December 2014, 121-122 (ISSN 1313-2377).

В работа [35] е установено, че мазилките в тракийската гробница Шушманец са двуслойни: долният слой е по-тъмен и по-твърд и по своя състав е близък до т.н. «римски бетон», горният слой е по-фин и представлява варова мазилка с пълнители от калцит и варовик. Проведените изследвания на фазовия и химичен състав на пигментите, използвани за украса на тракийските гробници в Северна (в земите на гетите) и Централна (Казанлъшко) България [41, 42, 44], показват сходства и различия. Хематит – за червен цвят и калцит (вар) – за бял цвят са универсалните пигменти, използвани в двете географски отдалечени една от друга гробници. Синият цвят/оттенък в гробницата Шушманец е постигнат чрез смесване на вар и въглени (дървесни въглища), в Сборяново – чрез добавяне към вартата на смеси от множество тъмноцветни минерали – рутил, илменит, магнетит, хром-шпинелид, яkobсит, пирит, церусит и манганови оксиди.

Червената църква

VII.2. [53] [53]. Tarassova, E., M. Tarassov, D. Gergova, R. Titorenkova, E. Tacheva. 2016. Preliminary mineralogical study of wall paintings from the Red Church (IV-XIV AD) near the town of Perushtitsa, Bulgaria. - In: Short Communications of “Geosciences 2016”, National Conference with International Participation, 183-184 (ISSN 1313-2377).

Проведеното изследване на запазените фрагменти от мазилки и стенописи в Червената църква, отнасяни от някои изследователи към различни столетия, показват значителни сходства както в техниката на полагане на мазилките и в състава им (добавяне на гипс към варов разтвор), така и в използваните пигменти. Това позволи на авторите да направят предположение, че запазените мазилки и стенописи принадлежат към едно и съща историческа епоха и най-вероятно са направени от едно и също занаятчийско ателие през XI век н.е.

В публикации [35,41,42,44, 53] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследванията с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, в участие в написването на статията, подготовката на фигурите, окончателна редакция на английския текст.**

VIII. Екоминералогия и биоминералогия

[1]. Donchev, I., Dipchikov, F., Petrov, O., Zidarov, N., Tarassov, M. 2002. Synthesis of artificial rocks (SYNROC type) - Comp. rend. Acad. bulg. Sci., 55, 12, 53-56. (ISSN 1310-1331)

[26]. Tarassova E., G. Zhegova, M. Tarassov, M. Rashkova. 2010. SEM investigation of morphology and chemical composition of neo-phases formed during Er:YAG laser irradiation of human teeth. - Proceedings of National Conference "GEOSCIENCES 2010", Sofia, 23-24, (ISSN 1313-2377)

[6]. Тарасова, Е., Тарасов, М., Димитрова, Ек. 2004. Рифови варовици от Източни Родопи. – Минно дело и геология, 10, 40-43. (ISSN 0861-5713)

В публикация [1] водеща роля принадлежи на И. Дончев. В публикации [26] и [6] водеща роля принадлежи на Е. Тарасова. **Приносът на М. Тарасов е в извършване на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждане на резултатите, и участие в написването на текста.**