

Авторска справка за научните приноси в публикациите

Конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.4. Науки за земята (Минералогия и кристалография) за нуждите на научно направление „Минералогия и минерални суровини“ в ИМК – БАН

Кандидат: Елена Славчева Тачева

1. Обобщена информация за публикациите представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ Елена Славчева Тачева - източник Scopus.

Научни публикации по вид

Общ брой научни публикации по конкурса за „доцент“ – 32, общ брой цитирания на публикациите, без самоцитати – 66

- Публикации в издания, индексирани в WoS, Scopus, ERIH+ – 23
- Попадащи в категория Q1 – 1 [8]
- Попадащи в категория Q2 – 5 [2, 21, 31, 33, 34]
- Попадащи в категория Q3 – 0
- Попадащи в категория Q4 – 4 [20, 27, 28, 29]
- Научни публикации в издания, вкл. сборници от международни и национални научни форуми – 24 [1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 32]

Авторски дял в научните трудове:

Водещ автор – 3

Втори и следващ автор – 31

30 научни публикации, представени по конкурса са написани на английски език и 4 на български

Индекс на Хирш (H-index) – 2 (Scopus, WoS), 3 (ResearchGate), 5 (Google Scholar)

*с квадратни скоби [] са означени номерата на статиите съгласно списъка на публикациите (документ 6)

Научната дейност на Елена Тачева се развиваше по няколко научни направления, които в обобщен вид могат да бъдат представени като:

I. Минераложки, геохимични и геохронологички характеристики на Петроханския плутон (Западна Стара планина, България)

II. Електронно-микроскопски изследвания на природни и изкуствени минерални фази;

III. Геохимия на пирита от находище Сърнак, Източни Родопи

IV. Геохимично поведение на волфрама в окислителната зона, почвите и водите на река Грънчарица в района на находище Грънчарица, Западни Родопи.

V. Археоминераложки изследвания

I. Минераложки, геохимични и геохронологички характеристики на Петроханския плутон (Западна Стара планина, България)[1, 2, 3, 6]

[1]. Tacheva, E., von Quadt, Peytcheva, I. Accessory titanite from mixed magmas of Petrohan pluton (Western Balkan) - "Geosciences 2008" (ГЕОНАУКИ), Proceedings of National Conference of the Bulgarian Geological Society with International Participation, 2008, 35-36 (ISSN 1313-2377).

[2]. Tarassov, M., Tarassova, E., Tacheva, E., Peytcheva, I., Nedialkov, R. 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, Bulgarian Academy of Sciences, 2013, ISSN:1310-1331, 1151-1158. SJR:0.21, ISI IF:0.284 Q2 (Scopus)

[3]. Tacheva, E., Tarassov, M., Tarassova, E.. Morphology and zoning of apatite crystals as indicator for magma mixing in Petrohan pluton, Western Balkan, Bulgaria. Proceedings of the Jubilee International Conference, 90th Anniversary of Bulgarian Geological Society, GEOSCIENCES 2015, Българско геолошко дружество, 2015, ISSN:1313-2377, 33-34

[4]. Tacheva, E., Tarassov, M., Tarassova, E. Effects of magma mixing on distribution of trace elements in zonal apatite from the Petrohan pluton, Western Balkan, Bulgaria. ГЕОНАУКИ / PROCEEDINGS OF THE BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY, Bulgarian Geological Society, 2016, ISSN:1313-2377, 73-74

[7]. Peytcheva, I, Tacheva, E, von Quadt, A, Nedialkov, R. U-Pb zircon and titanite ages and Sr-Nd-Hf isotope constraints on the timing and evolution of the Petrohan-Mezdrea pluton (Western Balkan Mts, Bulgaria). *Geologica Balcanica*, 47, 2, Bulgarian academy of sciences, Geological institute, 2018, ISSN:2535-1060, 25-46

В публикация [1] са представени данни за акцесорния титанит от различни типове скали от Петроханския плутон (гранитоиди, мафични магматични включения с диоритов състав, хибридни габра и диорити, базични дайки). Магматичният произход на титанитите се потвърждава от наличието на секторна зоналност. Приликите и разликите в трендовете на диаграмите на разпределение на REE са резултат от процеси на магмена еволюция. Сходните трендове отразяват по-висока степен на химично взаимодействие между контрастни магмени състави. Голяма част от LREE се включва в по-рано кристализирани фази (напр. иглест апатит), което обяснява значителното намаляване на LREE в титанити от по-слабо хибридризираните скални типове. В диаграмите на разпределение на REE не се наблюдават характерните за титанити от диференцирани магмени комплекси закономерности.

В работата [2] 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 промени в магматичните и постмагматичните условия и е представен от добре запазени почти хомогенни кристали. Илменитът е много по-чувствителен към промените и представен от реликтови нехомогенни форми като следствие на интензивна промяна (заместване от титанит, отсмесване на хематит, формиране на рутил).

В публикации [3, 4] са описани акцесорни апатити от скалите на Петроханския плутон. Акцесорният апатит чувствително реагира на промените в кристализационната среда, свързани със смесването на магми. Първият белег е кристализация на иглести кристали – добре известен факт, свързан с бързата кристализация на минерала при относително високо преохлаждане на базичната магма при смесване на контрастните топилки. Вторият белег е наличието на растежни зони в кристали с ясни признаци на

прекъсване на растежа и протичане на разтваряне. Тези прекъсвания бележат етап на значителна промяна в химичния състав на средата, свързан с вместването на базичната топилка в ненапълно кристализирал гранодиорит. Включването на различни елементи-следи е контролирано рано чрез равновесието топилка/фосфатен минерал, като са определени вероятните механизми на заместване.

Публикация [7] представя данни за възрастта и геоложката история на Петроханския плутон. В работата е приложена комбинация от методи за определяне на точната възраст на плутоните Петрохан и Мездрея и за проследяване на тяхната магмена еволюция. Използвайки високопрецизно конвенционално U-Pb (CA)-ID-TIMS датиране на циркон и титанит в комбинация с CA-LA-ICP-MS датиране и проследяване на циркон, се предполага постепенен растеж на общ плутон Петрохан-Мездрея. Получените данни за възрастта, Sr-Nd-отношения и изотопните данни за HF- в циркона говорят за взаимодействие на мантийна магма с топилките на земната кора, както и за смесване на магми и пренос на цирконови зърна между габровите и гранитните топилки.

В публикации [1, 3, 4] водещата роля принадлежи на Е. Тачева, в [2] - на М. Тарасов, а в [7] – на И. Пейчева. Приносът на Е. Тачева е участие в полеви работи, подготовка на пробите (аншлифи, дюншлифи, сепариране на минерали), наблюдения в поляризационен микроскоп и петрографско описание на скалите, в обсъждането на резултатите от сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ и привързването им към процесите на смесване на магми, в участието в написването на текста.

II. Електронно-микроскопски изследвания на природни и изкуствени минерални фази [10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 28, 29]

II. 1 Електронно-микроскопски изследвания на минерални асоциации от Крумовградското златно поле [14, 17]

[16]. Marinova, I., Tacheva, E. Bladed quartz texture and its relationship to electron mineralization in the Eocene, low-sulfidation Kuklitsa gold deposit, SE Bulgaria. Preliminary data. *Geologica Macedonica*, 4, 2, Macedonian Geological Society, 2016, ISSN:0352-1206, 393-400

[19]. Marinova, I., Tacheva, E. Boiling assemblages in the Kupel occurrence, Krumovgrad goldfield, SE Bulgaria. First International Electronic Conference on Mineral Science, MDPI, Basel, Switzerland, 2018, ISSN:13101331, DOI: <https://doi.org/10.3390/IECMS2018-05454>

В публикации [16, 19] са изследвани “boiling” минерални асоциации от Крумовградското златно поле, Югоизточна България. В [15] са охарактеризирани два типа структура на кварц от златното находище Куклица и взаимоотношенията с адулар, пирит и електрум, а в [18] минералните асоциации в проявлението Купел (кварц, адулар, калцит, електрум, халкопирит, галенит, хесит, грийнокит). Те са се отложили в резултат на множество епизоди на кипене, причинени от хидрофрактуриране с флуид под свръхналягане. Кипенето се доказва от наличието на жилен адулар и пластинчат калцит и показва висока ефективност при отлагането на Au, Ag, Cu, Pb, Cd и Te.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите, в участието в изработването на таблици на съставите.

II. 2 Електронно-микроскопски изследвания на минерали от български находища [10, 12, 18, 29, 33]

[10]. Tzvetanova, Y., Dimowa, L., Tacheva, E., Piroeva, I., Petrov, O., Nikolov, A. The turquoise-chalcosiderite-planerite solid-solution series in samples from Chala deposit, Eastern Rhodopes. *Review of the Bulgarian Geological Society*, 80, 3, Bulgarian Geological Society, Bulgarian Academy of Sciences, 2019, ISSN:0007-3938, 48-50.

[12]. Мачев, Ф., Тачева, Е. Субалкални дайки от Северозападна Рила. Годишник на СУ "Св. Климент Охридски", ГГФ, книга 1 - Геология, 2007, том 99, ISSN 0324-0479. 81-91 р.

[18]. Delcheva, Z., Tzvetanova, Y., Petrova, N., Tacheva, E., Nikolova, R. First data for mineral of devilline group from Zvezdel, Eastern Rhodopes, Bulgaria. *ГЕОНАУКИ / PROCEEDINGS OF THE BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY*, 2017, ISSN:1313-2377, 19-20

[29]. Tzvetanova, Y., Tacheva, E., Dimowa, L., Tsvetanova, L., Nikolov, A. Trace elements in the clinoptilolite tuffs from four Bulgarian deposits, Eastern Rhodopes. *REVIEW OF THE BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY*, 84, 2, Българско геологическо дружество и Българска академия на науките, 2023, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2023.84.2.51>, 51-55.

[33]. Yossifova, M., Dimitrova, D., Tacheva, E., Sergeeva, I., Ivanova, R. Treatment of Waters Having Different Ionic Composition and pH with Natural Zeolites from Bulgaria. *Minerals*, 14, 3, MDPI, 2024, ISSN:2075-163X, DOI:10.3390/min14030245, 245.

В публикация [12] за първи път е доказано присъствието на субалкални магмени скали в района на Северозападна Рила. Откритите дайки имат среден субалкален състав (ортотлазови сиенити) и са вместени във високометаморфни скали. По петрохимични характеристики са подобни на вулканските скали от районите Звездел и Маджарово. Дайките имат масивна текстура, а основните скалообразуващи минерали са: пироксен (диопсид), биотит (флогопит в ядрото и биотит в ръба на кристала), натриев плагиоклаз, калиев фелдшпат и рядък кварц. Характерна структурна особеност на скалите е наличието на микрогеоди, запълнени с минерали, които участват и в строежа на скалата. Образуването на субалкалните дайки е станало при относително висока температура на кристализация, високо P_{H_2O} и на малка дълбочина.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на петрографските наблюдения в оптичен микроскоп, в обсъждането на резултатите от сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в изработването на таблици на съставите, участие в написването на текста.

В публикация [10] са изследвани образци, съдържащи тюркоаз от находище Чала, Източни Родопи. Направени са електронно микроскопски снимки, в които се наблюдават кристали на тюркоаз и вавелит с характерна морфология. Рентгеноструктурния анализ показва, че изследваните минерали от тюркоазената група са съставени от троен твърд разтвор между тюркоаз, халкосидерите и планерит.

Публикация [18] за първи път представя морфологични, химични и структурни данни за минерал от групата на девилина, открит в български находища. Кристалната структура на изследвания минерал е описана в пространствена група I2 с обем на клетката два пъти по-малък от този на серпиерита. Данните от дифракцията на монокристали показват, че изследваният материал принадлежи към минералите от

групата на девилина, чиято структурна топология се състои от $[\text{Cu}_4\text{Zn}_1(\text{SO}_4)_4(\text{O}, \text{OH})_{12}]$ слоеве. Позицията на Zn атомите в слоя е уточнена и е установено, че за разлика от Cu атомите, Zn не са координирани от кислородни атоми от SO_4 групи.

В публикация [29] е изследвано наличието и съдържанието на редкоземни елементи и елементи следи в клиноптилолитовите туфи от четирите големи зеолитни находища Бели пласт, Голобрадово, Мост и Белия баир (Източни Родопи, България). Изследван е химичният състав на туфите с оглед използването им в екотоксикологични експерименти като сорбенти за детоксикация на лабораторни животни. В сравнение с горната континентална кора клиноптилолитовите туфи са относително обеднени на Sc, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, W, Y, Zr, Ba, Hf и REE. Установено е набогатяване на елементите Be, S, Ag, In, Sn, Sb, Tl, Bi и Pb.

Приносът на Е. Тачева в [10, 18, 29] е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите, подготовката на фигурите.

В Публикация [33] е изследвана миграцията на 32 елемента от естествени зеолитизирани туфи от находищата Бели пласт и Голобрадово (България) в ултрачисти, чешмяни, минерални и минни води, за да се оценят техните десорбционни и адсорбционни свойства. Туфите са Ca-K-Na и съдържат клиноптилолит (съответно 90 и 78 тегл. %), плагиоклаз, санидин, опал-СТ, слюда, кварц, монтморилонит, гьотит, калцит, анкерит, апатит и монацит. Десорбционните свойства се проявяват най-добре по време на третирането на ултрачиста, чешмяна и минерална вода, докато адсорбционните свойства се проявяват най-добре при третирането на минни води. Концентрациите на Al, Si, Fe, Na, Mn, F, K, Pb и U се увеличават в третираната ултрачиста, чешмяна и минерална вода, докато съдържанието на K, Be, Pb и F се увеличава в третираната минна вода. Туфите показват селективна частична или пълна адсорбция на Na, Mg, Sr, Li, Be, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Al, Pb, U и SO_4^{2-} . Те демонстрират способността си да неутрализират киселинно и алкално рН. Предполага се, че източници на F са клиноптилолит и монтморилонит. Използването на зеолитизирани туфи за домашно пречистване на питейна вода трябва да се извършва с повишено внимание поради миграцията на потенциално токсични и отровни елементи. И двата зеолитизирани туфа могат да се използват за пречистване на минни води. Те биха могли да бъдат потенциален източник за извличане на Si и Al в бъдеще.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ и характеризирането на минералните фази.

II. 3 Електронно-микроскопски изследвания на синтезирани материали [11, 19, 20]

[11]. Nikolov, A., Barbov, B., Tacheva, E. Geopolymer mortars based on natural zeolite. Review of the Bulgarian Geological Society, 82, 3, BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY, 2021, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2021.82.3.25>, 25-27.

В публикация [11] са изследвани геополимери на база природни зеолити. Установено е влиянието на модула на натриев метасиликат (водно стъкло) върху

свойствата на получените геополимери. Употребата на по-висок модул водно стъкло води до по-бързо натрупване на якост, отколкото при употреба на водно стъкло с модул – 2. С течение на времето геополимерите, синтезирани с водно стъкло с модул 2, достигат по-висока якост на 90 ден. Въпреки това, геополимерите на база природен зеолит се характеризират с бавно натрупване на якост и значително съсъхване, което прави материала непрактичен. Все пак нанесен на тънки слоеве материалът не се напуква и показва значителна адхезивна якост.

[20]. Ibreva, Ts., Dimitrov, Ts., Titorenkova, R., Markovska, I., Tacheva, E., Petrov, O. Synthesis and characterization of willemite ceramic pigments in the system $x\text{CoO} \cdot (2-x)\text{ZnO} \cdot \text{SiO}_2$. *Bulgarian Chemical Communications*, Volume 50, Special Issue F, 2018, ISSN: 0324-1130, 31-37.

[21]. Delcheva, Z., Stanimirova, Ts., Petrova, N., Tacheva, E. Thermal decomposition of bromine gordaite: $\text{NaZn}_4(\text{OH})_6(\text{SO}_4)\text{Br} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138, 3, Springer Netherlands, 2019, ISSN:15882926, 13886150, 2233-2224.

[34]. Lazarova, H., Rusev, R., Tsvetanova L., Barbov, B., Tacheva, E., Shivachev, B. Elaboration and Characterization of Different Zirconium Modified ETS Photocatalysts for the Degradation of Crystal Violet and Methylene Blue. *ChemistryOpen*, Wiley-VCH GmbH, 2025, ISSN:2191-1363, DOI:10.1002/open.202400348,

В публикация [20] по метода на твърдофазно спичане е синтезирана синя керамика, на основата на минерала α -вилемит (Zn_2SiO_4), който е изоструктурен с оливин, чрез добавяне на кобалт в различна концентрация към изходните състави. Получените керамики са изследвани с различни методи с цел установяване на фазовия състав, изоморфното включване на кобалта в структурата и промяната на цвета.

В публикация [21] е характеризирано съединение, наречено „Вг-гордаит“ ($\text{NaZn}_4(\text{OH})_6(\text{SO}_4)\text{Br}_6\text{H}_2\text{O}$) - бромнен аналог на минерала гордаит. То получено чрез смесване на ZnO с разтвор на ZnSO_4 и NaBr . Процесът на неговото термично разлагане включва последователно отделяне на молекули H_2O (дехидратация и дехидроксилиране) и отделяне на други летливи вещества, а именно Br_2 , SO_2 и O_2 . Определена е фазовата последователност по време на термичното разлагане на „Вг-гордаита“.

В [34] са синтезирани и оценени катализатори на основата на цирконий-модифициран Енгелхард титаносиликат 4 (Na-K-ETS-4/xZr) по отношение на тяхната фотокаталитична ефективност при разграждането на кристално виолетово (CV) и метиленово синьо (MB) във водни разтвори. Катализаторите са характеризирани чрез XRD, FTIR, SEM, WDXRF и изотерми на адсорбция/десорбция на азот. Резултатите потвърждават успешно вграждане на цирконий в структурата на ETS-4, като най-високото съдържание достига 9.2 тегловни %. Фотокаталитичната активност под облъчване с видима светлина е изследвана при различни стойности на рН. Кинетичните изследвания показват, че процесът на разграждане следва нелинеен модел от псевдопърви ред. Катализаторите показват отлична възможност за повторна употреба, с минимална загуба на ефективност след пет цикъла и пълно възстановяване след промивка с етанол. Тези резултати показват, че Na-K-ETS-4/xZr е обещаващ кандидат за приложения в екологичното пречистване на води поради своята висока фоторазграждаща ефективност и стабилност.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите.

III. Геохимия на пирита от находище Сърнак, Източни Родопи [25, 27, 30]

[25]. Gadzhalov, A., Marinova I., Tarassov, M., Tacheva, E. Coupled and uncoupled to $\delta^{34}\text{S}$ behavior of gold and silver in pyrite and marcasite from the low-sulfidation Sarnak gold deposit, SE Bulgaria. *Review of the Bulgarian Geological Society*, 83, 3, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgarian Geological Society, 2022, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2022.83.3.185>, 185-188.

[27]. Gadzhalov, A., Marinova, I., Tarassov, M., Tsvetanova, L., Tacheva, E. Minor and trace elements in pyrite and marcasite from the Sarnak low-sulfidation gold deposit, SE Bulgaria. Part 1. *Review the Bulgarian Geological Society*, 84, 3, Bulgarian Geological society, 2023, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2023.84.3.211>, 211-214.

[30]. Marinova, I., Gadzhalov, A., Tarassov, M., Tacheva, E., Tsvetanova, L. Pyrite and Marcasite in the Low-Sulfidation Sarnak Gold Deposit, SE Bulgaria. Constraints on the Behavior of Arsenic and Gold during the Main Quartz-Sulfide Stage. *Geologica Macedonica*, 6, Macedonian Geological Society Skopje 1952, 2024, 108-113

Трите публикации са част от изследванията по проект „Геохимия на пирита от находище Сърнак, Източни Родопи“ с ръководител И. Маринова. С използването на оптична микроскопия, SEM-BSE изображения, SEM-EDS, LA-ICP-MS и HRTEM са получени данни за химичния състав, вътрешния строеж и механизма на образуване на пирита и марказита от нискосулфидното златно находище Сърнак [27, 30]. Използваните методи разкриват зоналната текстура на пирита, състояща се от ядро, мантия и ръб, с променливо съдържание на As и Au. Марказитът има незонална текстура с хомогенно пространствено разпределение на As и Au. Образуването на различни пиритни зони отговаря на различни хидротермални импулси. В публикация [25] са установени контрастни характеристики между пробите от различните хоризонти по отношение на съдържанията на Au, Ag и As в пирита и марказита и стойностите на $\delta^{34}\text{S}$, които предполагат различни механизми на утаяване: интензивно взаимодействие флуид-скала за проби от по-ниски хоризонти при стабилни условия и кипене на флуид за проби от по-високи хоризонти при променливи условия.

Приносът на Е. Тачева е в наблюдения в поляризационен микроскоп и петрографско описание на скалите, извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите, в участието в изработването на таблици на съставите и подготовката на фигурите.

IV. Геохимично поведение на волфрама в окислителната зона, почвите и водите на река Грънчарица в района на находище Грънчарица, Западни Родопи. [22, 23, 24, 26, 28, 31, 32]

[22]. Tarassov, M., Stavrev, M., Tarassova, E., Tacheva, E., Benderev, A. Formation and chemical composition of iron oxide precipitates from drainage waters in the western part of the Grantcharitsa deposit, Western Rhodopes. *Review of the Bulgarian Geological Society*, 81, 3, Bulgarian Geological Society, Bulgarian Academy of Sciences, 2020, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2020.81.3.52>, 52-54.

[23]. Tarassov, M., Tarassova, E., Benderev, A., Stavrev, A., Tacheva, E., Nikolov, A., Trayanova, M. Tungsten in soils, sediments and waters in the area of the Grantcharitsa tungsten deposit, Western Rhodopes, Bulgaria. *Geologica Macedonica*, 5, Macedonian Geological Society, 2021, ISBN 978-608-244-829-9, 191-195

[24]. Tarassov, M., Tarassova, E., Stavrev, M., Benderev, A., Tacheva, E. Modes of occurrence of tungsten in alluvial soils and river sediments in the area of the Grantcharitsa tungsten deposit, Western Rhodopes, Bulgaria. *Review of the Bulgarian Geological Society*, 82, 3, Bulgarian Geological Society, Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2021.82.3.31>, 31-33.

[26]. Tarassov, M., Tarassova, E., Stavrev, M., Tacheva, E. Distribution and origin of columbite and (Y,REE,U,Th)-(Nb,Ta,Ti) oxide minerals in alluvial soils and river sediments in the area of the Grantcharitsa tungsten deposit, Western Rhodopes, Bulgaria. Review of the Bulgarian Geological Society, 83, 3, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgarian Geological Society, 2022, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2022.83.3.43>, 43-46.

[28]. Tarassov, M., Lihareva, N., Tarassova, E., Tacheva, E., Stavrev, M. Fractionation of W in the topsoil of a meadow soil above the oxidation zone of the W deposit: results of sequential extraction and LA-ICP-MS analysis of soil from the Grantcharitsa deposit, Bulgaria. Review of the Bulgarian Geological Society, 84, 3, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgarian Geological Society, 2023, ISSN:0007-3938, DOI: <https://doi.org/10.52215/rev.bgs.2023.84.3.257>, 257-260.

[31]. Tarassov, M., Tarassova, E., Lyubomirova, V., Stavrev, M., Tacheva, E., Benderev, A. Seasonal Variations in Ochreous Precipitates and Drainage Waters in the Grantcharitsa Tungsten Deposit, Western Rhodopes, Bulgaria. Minerals, 14, 11, MDPI, 2024, ISSN:2075-163X, DOI:10.3390/min14111090, 1090.

[32]. Tarassova, E., Benderev, A., Tacheva, E., Stavrev, M., Lyubomirova, V., Tarassov, M. General characteristics of drainage waters in the Grantcharitsa tungsten deposit, Bulgaria. XVII SRPSKI SIMPOZIJUM O HIDROGEOLOGIJI sa medunarodnim ucescem (17HGS), Zenodo, 2024, ISBN:978-86-7352-405-4, DOI:10.5281/zenodo.13739756, 437-440

Публикации [22, 23, 24, 26, 28, 31, 32] са част от са част от изследванията по проект „Геохимично поведение на волфрама в окислителната зона, почвите и водите на река Грънчарица в района на находище Грънчарица, Западни Родопи“ с ръководител М. Тарасов.

В публикация [22, 32] са изследвани дренажните води, в рамките на волфрамовото находище Грънчарица. Киселинният минен дренаж, съпроводен с утаяване на железни оксиди (ферихидрит), дренажните води на окислителната зона и ливадните почви оказват най-критично въздействие върху околната среда в района на находището. Водите постъпващи в река Везьов дол са нискоминерализирани с ясно изразен сезонно зависим рН параметър, който е по-нисък при пълноводие, когато водата придобива характеристиките, типични за киселинни минни дренажи. В мястото на заустване на водата нискокристалните (ферихидрит+шветманит) утайки са нехомогенни с променливо съдържание на Si и Fe, а съдържанието на W в тях се корелира със съдържанието на Fe.

В публикации [23, 24, 28, 31] са изследвани съдържанието, разпределението и формите на присъствие на W (волфрам) в зоната на окисление, почвите, седиментите и водите от потоците, дренажните води и техните утайки в района на находище „Грънчарица“, България. Най-типичните носители на W в зоната на окисление на находището са шеелит, вторични волфрамови минерали (желязосъдържащ меймацит, волфрам, хидроволфрам, хидрокеноелсморит) и обогатени с W гьотит и хематит. В седиментите съдържанието на W е 20-60 ppm и е свързано главно с наличието на шеелит - съдържанието на W е по-високо в районите на изоставени проучвателни галерии. Всички води (повърхностни, подземни и дренажни) в района на находището са с ниска соленост - 70-120 mg/L. Повърхностните води са бедни на W <1 ppm/L, докато в подземните води съдържанието на W достига 20 ppm/L. Дренажните води са с променливо съдържание на W - 0.01-3 ppm/L, което активно се отстранява от водата чрез новообразувани нискокристални утайки от железен оксид/хидроксид. Геохимичното поведение на W в района на находището е тясно свързано с поведението на Fe - от разлагане на първичния шеелит и образуване на вторични W минерали до интензивна сорбция на W и пречистване на водите от нискокристални фази на железен оксид.

Установено е, че почвите, покриващи находището и неговата зона на окисление, въпреки че са обогатени с W, съдържат само малко количество волфрамови минерали.

Във вертикалния профил на алувиалните почви се наблюдава отчетливо увеличение на концентрацията на W в горния почвен слой (от 19–20 до 71 ppm). В [27] за оценка на разпределението на W в горния почвен слой (0–20 cm) над зоната на окисление, е използвана четириетапна процедура за последователна екстракция (SEP). Данните за екстракцията на W и други елементи са получени чрез LA-ICP-MS и SEM-EDX анализи на изсушените, пресяти и фино смлени оригинални почвени и остатъчни проби след всяка стъпка от процедурата. Установено е, че от приблизително 90 ppm общо съдържание на W в почвата, около 25% е свързано с органична материя, 40% с аморфни хидратирани Fe оксиди (ферихидрит), 25% с кристални хидратирани Fe оксиди (гъотит) и около 10% с остатъчен материал (шеелит, силикати).

В публикация [26] са изследвани минерали от тежките фракции на алувиални почви и речни седименти в района на волфрамовото находище Грънчарица - оксидни минерали колумбит-(Fe) и (Y,REE,U,Th)-(Nb,Ta,Ti). Всички оксидни минерали (Y,REE,U,Th)-(Nb,Ta,Ti) са метамиктни поради високото съдържание на уран (UO₂ 17–32 тегл.%). Установено е, че колумбит-(Fe), ишикаваит, евксенит-(Y) и уранополикраз образуват зонални кристали и са с магматичен произход, докато минералите от подгрупата на бетафита са вторични фази, образувани при хидротермални условия.

Изследването на сезонните вариации на дренажните води и охрестите продукти [31] от тяхното освобождаване от затворената изоставена стара галерия в находище Грънчарица показва, че екологичен проблем възниква при интензивно топене на снегове и обилни валежи, в резултат на което натрупаните седименти се отмиват и се пренасят под формата на суспензии във водните системи. Предполага се, че чрез осигуряване на достъп на атмосферен кислород до затворената галерия (чрез локални сондажи) е възможно да се спре генерирането на обогатен с желязо дренаж.

Приносът на Е. Тачева е в участие в полеви работи, в изработване и прилагане на методики за пробоподготовка на почви, седименти и води, в обсъждането на резултатите.

V. Археоминераложки изследвания [5, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 17]

V. 1 Археоминераложки изследвания на праисторически артефакти [5, 6, 8, 9,]

[5]. Marinova, I., Ivanova, P., Tacheva, E., Vitov, O. Mineral composition and provenance of prehistoric stone axe head from the surroundings of Nevestino village, Kyustendil District, SW Bulgaria. ГЕОНАУКИ / PROCEEDINGS OF THE BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY, Българско геологическо дружество, 2017, ISSN:1313-2377, 165-166 Национално академично издателство (Друга база (не влиза в K2)) ЛИНК

[6]. Marinova, I., Tacheva, E., Ivanova, P. Mineral composition of Neolithic nephrite-bearing edge tools from the Kyustendil District, SW Bulgaria. Preliminary data. Review of the Bulgarian Geological Society, Geosciences-2018, 79, 3, Bulgarian Geological Society, 2018, ISSN:0007-3938, 165-166. JCR-IF (Web of Science):0.02 Q4 (Web of Science) ЛИНК

[8]. Marinova, I., Tacheva, E., Ivanova, P., Vitov, O. Mineral composition and rock provenance of a prehistoric stone axe head from the surroundings of Nevestino village, Kyustendil District, SW Bulgaria. Archaeological and Anthropological Sciences, 11, 6, Springer Verlag, 2019, ISSN:1866-9565, DOI:10.1007/s12520-018-0725-4, 2929-2936. SJR (Scopus):0.93, JCR-IF (Web of Science):1.978 Q1, не оглавява ранглистата (Scopus) ЛИНК

[9]. Marinova, I., Tacheva, E. Composition of slag phases from an accidental find on the land of Gourkovo village, Balchik Municipality (NE Bulgaria). Preliminary data. Review of the Bulgarian Geological Society, 80, 3, Bulgarian Geological Society, Bulgarian Academy of Sciences, 2019, ISSN:0007-3938, 247-249. JCR-IF (Web of Science):0.02 Q4 (Web of Science) ЛИНК

В работи [4, 7] е изследвана праисторическа каменна глава на брадва, открита в околностите на село Невестино (местността Побиев камък), експонат на Регионалния исторически музей в град Кюстендил. Определено е, че тя е изработена от микрогабро. Минералният и химически състав отговаря на габровите скалите от Струмската диоритова формация (СДФ). Предполага се, че изследваната праисторическа каменна брадва е изработена от местна скала. Най-близките разкрития на СДФ са на разстояние ~2–3 км от местността Побиев камък във Влахина планина.

Публикация [5] представя резултати от минераложко проучване на два каменни остриета от околностите на град Кочериново и село Мурсалево (долината на река Струма), Югозападна България. Каменните инструменти са музейни експонати на Регионалния исторически музей (РИМ) в град Кюстендил и са открити през 2014 г. в културни пластове на неолитни селища. Двете остриета са изработени от хлорит-тремолитови и хлорит-актинолитови скали. Предполага се, че суровината за инструментите е от местни скали, образувани от контактно-инфилтрационен метасоматизъм при контакта на сепрентинити с богати на Si и Al метаморфни скали, които се разкриват в Югозападна България. Изследваните каменни инструменти са нефритиносни и представляват продукти на „неолитната балканска нефритова култура“.

В публикация [8] са изследвани фрагменти от шлака, които се състоят от кристален фаялит, интерстициално стъкло и незначително количество магнетит. На места се наблюдават макро- до микроскопични овални железни перли, както и малки троилитови мехурчета с размер няколко микрона. Минералният и химичният състав на изследваните фрагменти от шлака, с липсата на медни перли и наличието на метални железни перли, показват произход от директна дейност при топене на желязо в пещи. Високата загуба на желязо от рудата в шлаката разкрива ниска ефективност на топенето, характерна за прединдустриалното топене на желязо.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите, в участието в изработването на таблици на съставите и подготовката на фигурите.

V. 2 Археоминераложки изследвания на мазилки и стенописи от археологически обекти [12, 13, 14, 16]

[13]. Tarassova, E., Tarassov, M., Pavlov, A., Ivanova, P., Tacheva, E. Ancient plasters from the Thracian tomb « Shushmanets », town of Shipka, Bulgaria: mineralogical and chemical characteristic. Proceedings of National Conference GEOSCIENCES 2012, Българско геоложко дружество, 2012, ISSN:1313-2377, 157-158 Национално неакадемично издателство (Друга база (не влиза в K2)) [Линк](#)

[14]. Tarassova, E., Tarassov, M., Gergova, D., Tacheva, E. SEM study of ancient Thracian pigments from Bulgaria: the cases from the Sbornyanovo National Reserve. Proceedings of National Conf. with international partition “Geosciences 2013”, Bulgarian Geological Society, 2013, ISSN:1313-2377, 153-154 Друго (Друга база (не влиза в K2)) [Линк](#)

[15]. Tarassova, E., Tarassov, M., Gergova, D., Tacheva, E. 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 SS277, Bul. Shk. Gjeol. Tirana, Albania, 2014, ISSN:0254-5276; 2306-96007, 67-70 Международно академично издателство (ВИНИТИ (не влиза в K2))

[17]. Tarassova, E., Tarassov, M., Gergova, D., Titorenkova, R., Tacheva, E. Preliminary mineralogical study of wall paintings from the Red Church (IV-XIV AD) near the town of Perushtitsa, Bulgaria. ГЕОНАУКИ / PROCEEDINGS OF THE BULGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY, Bulgarian Geological Society, 2016, ISSN:1313-2377, 183-184

В работа [13] 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 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 (Казънлъшко) България [13, 15], показват и сходства и различия. Хематитът – за червен цвят и калцитът (вар) – за бял цвят са универсалните пигменти, използвани в две географски отдалечени една от друга гробници. Синият цвят/оттенок в гробницата Шушманец се постига чрез смесване на вар и въглени (дървесни въглища), в Сборяново – чрез добавяне към варта на смеси от множество тъмноцветни минерали – рутил, илменит, магнетит, хром-шпинелид, якобит, пирит, церусит и манганови оксиди.

[17] 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 позволява запазените мазилки и стенописи да бъдат отнесени към едно историческо време. Възможно те са направени от едно и също занаятчийско ателие през XI век н.е.

Приносът на Е. Тачева е в извършването на изследвания с помощта на сканираща електронна микроскопия и електронносондов микроанализ, в обсъждането на резултатите.