



Нови книги

Изискан и стойностен монографичен труд

Българската геоложка литература и конкретно метасоматичното направление се обогати с „Околорудни хидротермални изменения на скалите. Физикохимични акценти“ от проф. дгн Милко Каназирски.

Книгата е с обем 254 стр., 60 стр. от които английски текст, представящ съкратен вариант на избрани глави от текста на български език. Подходът към структурата на монографията е наглед прост: предговор и две основни части, придружени от списък на цитираната литература и фондови доклади. Поставените в началото на книгата символи на минералите улесняват четенето на текста и ползването на диаграмите. Предговорът е със значението на разширен абстракт, който завършва с благодарности от автора.

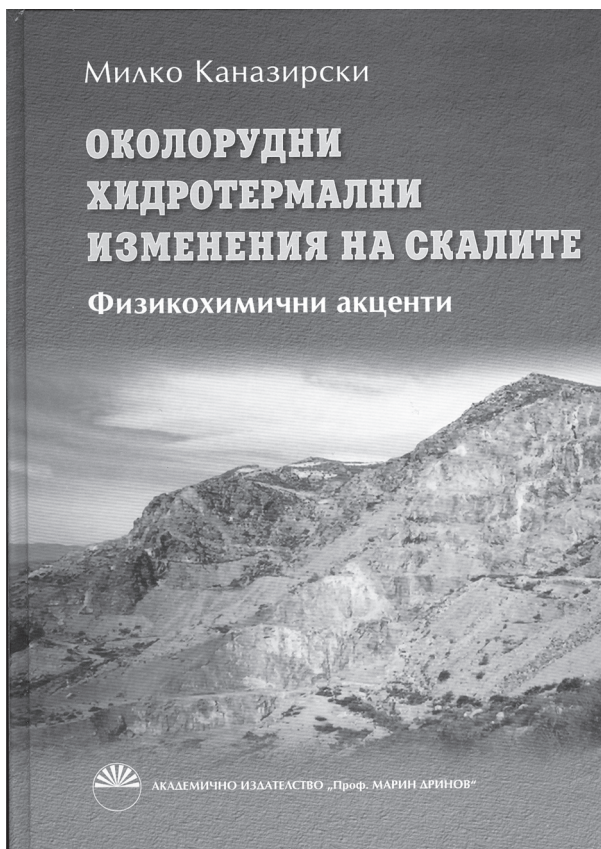
Част I на книгата е обстоен преглед на главните постижения на физикохимичната теория на метасоматичните процеси. Още в началото авторът прави задълбочен анализ на същността на околорудните изменения на скалите. Без да проследява историческата йерархия на разбиранията за хидротермалните системи, проф. Каназирски извежда на преден план водещата роля на хидротермалния разтвор (флуид) и обсъжда неговите характерни белези. Данните от теренните и експерименталните изследвания определят еволюцията на хидротермалните разтвори. Посочени са източниците на информация за състава на флуидите (компонентите на новите минерални фази, флуидните включения в минералите, изследванията на активни хидротермални системи). Накратко се коментира тезата на Pirajano (1992), че водата в хидротермалните разтвори може да е продукт на различни източници: метеорна, морска, остатъчна, метаморфна и ювенилна или магмена. Те определят типа на хидротермалната система. В повече от случаите хидротермалните разтвори са със смесен произход, което означава и смесен тип хидротермална система.

Сложността на хидротермалните изменения на скалите е в зависимост от химични, минерални и структурни промени. По пътя на логични разсъждения се стига до дефинирането на процеса метасоматоза съгласно Д. С. Коржинский. Показано е и основното различие между хидротермалния метаморфизъм и хидротермалната метасоматоза.

За метасоматичните системи най-важно значение за естеството на измененията имат химичните градиенти, второстепенно – температурните, докато градиентите в налягането важат само за отделни случаи.

Околорудните изменения на скалите се отнасят към хидротермалната метасоматоза. Обяснена е появата на термина околорудни изменения още при дейността на древните рудокопачи, разкрито е голямото им разнообразие, генетичните съотношения и важното им практическо значение. Определението и обяснението на околорудните изменения на скалите са поднесени разбираемо, с отчитане на генетичната връзка метасоматоза и рудообразуване.

Разнообразието на метасоматичните процеси е предпоставка за голям брой и различни по съдържание класификации,



с използването главно на минераложки, химични и генетични подходи. Отчетени са техните достоинства и непълноти, като е подчертано предимството на генетичните класификации на Creasy (1959) и Meyer and Hemley (1967). Авторът прави детайлно представяне на двете класификации, подкрепено с необходимите диаграми. Коректно са представени и други типове изменения от някои автори в последните десетилетия, които придобиха известност благодарение на допълнителни типове изменения, на отделянето на типове изменения за златорудни епитермални находища и на такива, с отчитането на температурата и pH на флуидите. Авторско постижение е отделянето на преходни типове изменения (пропилитово-серицитово, пропилютово-аргилизитово, кисело-хлоридно и кисело-сулфатно) на термодинамична основа.

Важно от теоретична и практическа гледна точка е представянето на проблемите в прилагането на класификациите на околорудните изменения на скалите.

В монографията е отделено достатъчно място на химизма на процесите на хидротермални изменения. Разгледани са последователно и са илюстрирани с подходящи диаграми и реакции в различни системи: водородната метасоматоза, хидратацията и дехидратацията; декарбонизацията, силицификацията, окислението.

В теоретичната част I отделна глава е посветена на физикохимичната петрология на метасоматичните процеси. Разгледани са основните стълбове на физикохимичната теория на тези процеси (принцип на диференциалната подвижност на компонентите, механизмите на процесите и теорията на метасоматичната зоналност). Въпреки сложността на теорията, проф. Каназирски поднася умело и приемливо принципите и изводите на учението на Д. С. Коржинский, допълнено от неговите съратници и ученици. Подбрани са подходящи примери, онагледени с таблици и диаграми. По този начин много от тях могат да се ползват без специална теоретична подготовка.

Втората важна глава в тази част е за генетичните класификации на метасоматитите. Особено място е отделено на класификацията на метасоматитите на формационна основа (Жариков, Омеляненко, 1978) с подробен анализ на автора на теоретичните основи, като са обяснени точно и ясно понятията минерална парагенеза, метасоматичен фациес и формация. Показана и обяснена е принципната схема на класификацията, нейната структура и елементи. Следва представяне на самата класификация, като се отбелязват както нейните положителни качества, така и проблемите в прилагането ѝ. Не са пренебрегнати и други генетични класификации, съобразени с химизма на метасоматичните процеси (Жариков и др., 1992; Омеляненко, 1998). Целта е да се отстранят някои слабости в предишни класификации. Русинов (1998) използва температурата и алкалност-киселинността на средата и предлага физикохимична класификация на главните метасоматични формации.

Като отчита незадоволителното ниво на познанията за физикохимичния анализ на минералните парагенези и метасоматичната зоналност, М. Каназирски систематизира некоректното използване на основни понятия в научни публикации и производствени доклади. Не са малко примерите, с които се показва как непознаването на теоретичните основи на метасоматичната петрология води до грешки и пропуски. Така някои изследователи на метаморфни комплекси не успяват да различат метасоматичните прояви на фона на метаморфните процеси, особено в случаи на проявена метасоматична зоналност.

М. Каназирски извършва много точна и успешна сравнителна характеристика на класификациите на метасоматитите и околорудните изменения на скалите. Заедно с другите теоретични постижения на автора, това е важен момент в метасоматичната петрология. Не ми е известно досега да има такъв качествен и на високо равнище анализ и сравнителна характеристика. Проф. Каназирски творчески прилага формационната класификация при изследванията си в Испания (Родалкилар) и у нас (най-вече в Панагюрския руден район).

Освен това авторът прави следваща стъпка като анализира и сравнява формациите на метасоматичните скали и генетичните им аналози типове околорудни изменения на скалите. В основата на изследването са равновесните минерални асоциации (минерални парагенези). Съпоставените в таблица тип изменение и метасоматична формация са последвани от подробното им разглеждане с геоложките условия на локализиране, особеностите на състава, минералните парагенези и фациеси.

В заключението на глава II е показана и обсъдена систематиката на метасоматичните скали съгласно предложената от Субкомисията за систематика на метаморфните скали

към Международния геоложки съюз (В: Fetes, Desmons, 2007). Коментира се използването на термина семейство (фамилия) вместо формация.

Глава III е за характеристиката на формациите на метасоматичните скали и генетичните им аналози околорудни изменения на скалите. Разгледани са 11 формации и съответстващите типове изменения. Подробен е анализът на скарните, за които има много теренни, теоретични и експериментални изследвания. Отделено е подобаващо място на българския принос на В. Иванова-Панайотова за образуването на магмени магнезиеви скарни по слабо доломитизирани мрамори.

В предложената от споменатата по-горе Субкомисия обща T-pH диаграма на метасоматичните семейства са включени 11 от най-разпространените. Списъкът може да бъде увеличен, но авторите споменават, че така може да се стигне до включването на семейства, които не са така отчетливо характеризирани и представени. В прегледа си Каназирски също се спира на 11 фамилии (формации), но не характеризира фенити и егирин-амфиболови метасоматити, а включва кварц-серицитовата формация, която е много често срещана.

Всяка формация или съответният тип изменение съдържат според наличните данни обща характеристика, особености на състава, минерални парагенези и фациеси, метасоматична зоналност, физикохимични условия, геохимична специализация, характерни орудявания, металогенна специализация, съотношения с други формации и т.н.

Глава III завършва с полезни методични указания за изучаване на околорудните метасоматити.

Глава IV е посветена на физикохимичните петроложки методи за изучаване на метасоматичните процеси. Тя напълно оправдава обяснителната част от заглавието на монографията – Физикохимични акценти. Тази изцяло теоретична глава съдържа физикохимичен анализ на минералните парагенези, експериментално и числено моделиране на метасоматичните процеси. Направен е анализ на теоретичните и експерименталните постижения с много схеми, диаграми и реакции, базирани се на творчеството на Д. С. Коржинский, В. А. Жариков, И. П. Иванов, Г. П. Зарайский и на самия М. Каназирски.

Познаването на класификациите на Meuser and Hemley (1967), Heald et al. (1987) и фациално-формационния анализ (Коржинский, 1959, 1969; Жариков и Омеляненко, 1978; Жариков, 1982), личният опит и творчески подход, са в основата на сполучливото експериментално моделиране на метасоматичната зоналност в горните части на меднопорфирното находище Асарел. Получените експериментални модели позволяват на Каназирски да направи генетични разсъждения, характеризиращи процесите на образуване на метасоматичната формация на вторичните кварцити. Новост е и експерименталният факт за съвместното съществуване на каолинит и пирофилит при T=350 °C, докато според Hemley et al. (1980) равновесието на двата минерала е при T=300 °C и P=1 kbar, а Зарайский и др. (1982) посочват T=310 °C.

Впечатление прави, с точност и последователност, характеристиката на динамиката на развитието на метасоматичната зоналност. Експерименталните изследвания потвърждават, че целият ореол от изменени скали е резултат на едни и същи разтвори. Така се показва несъстоятелността на хипотезата, че всяка отделна фаза се образува при въздействието на различни по състав разтвори върху скалите.

Част II на монографичния труд е своеобразно съчетание на теоретични и експериментални резултати и тълкуване, последвани от характеристика на епитермални находища.

Изучаването на киселинната метасоматоза на скалите и физикохимичните условия на минералообразуване се

постига с прилагането на физикохимичния анализ на минералните парагенези. Изследването на минералните равновесия в системата $K_2O-Al_2O_3-SiO_2-H_2O-SO_3$ и термодинамичното моделиране на формация вторични кварцити и някои други типове околорудни изменения (умерена аргилизация, серицитизация, грайзензация, К-силикатен и адулар-серицитов тип) е забележително теоретично изследване. То е подкрепено с представителни диаграми на фазовите равновесия и схеми на съотношенията на изброените по-горе формации и типове изменения, както и с изведените критерии за парагенетично несъвместими минерали. Каназирски отново потвърждава класата си на един от най-добрите изследователи във физикохимичната петрология. С особена стойност е прилагането на физикохимичната теория и експерименталните резултати на едно ново и пълно поделение на формацията на вторичните кварцити в зависимост от температурата, активността на напълно подвидните компоненти и киселинността на средата.

Поставени на теоретични основи, но и с практическа приложимост, са разсъжденията за кисело-сулфатния и адулар-серицитовия тип изменения в епитермални находища. Важен е изводът за парагенетичната несъвместимост на двата контрастни типа.

Сравнително подробно са разгледани кисело-сулфатния и адулар-серицитовия тип изменения в епитермални находища. Авторът умело използва и разисква постановките на най-известните им изследователи в света: White, Hedenquist, Sillitoe, Arribas, Hayba et al., Heald et al., Rye et al., Henley and Ellis, Bethke, Lowenstern, Bonham и др.

В глава VII е обхванато физикохимичното петроложко изследване на скалите в златно-алунитовото находище Родалкилар в Испания. Това е несъмнена сполука, благодарение на синхронизирането на данните от микроскопските изследвания и полуколичествения фазов рентгеноструктурен анализ с установяване на минералните асоциации. Проведеният фациално-формационен анализ на построената метасоматична зоналност въз основа на предишни и цитирани (в т.ч. изотопни) изследвания, допълват и развиват модела на това интересно находище.

Глава VIII е преглед на епитермалните находища на масивни сулфидни руди в Панагюрския руден район. Находищата са систематизирани в таблица по степен на сулфидизация и като обобщение на данните на български и чуждестранни изследователи. Направеният критичен анализ от автора е предпоставка към логично представяне на околорудните изменения на скалите и формационната им принадлежност. Каназирски използва наличната информация и собствени изследвания, за да придаде съвременен вид на типовете околорудни изменения, фацисии и формации. Този подход на осъвременяване на оценката и характеристиката на околорудните изменения, метасоматичната зоналност и формационно-фациалната принадлежност на метасоматитите, е сериозен авторски принос в познанията на разгледаните находища.

Освен за масивните сулфидни находища М. Каназирски внася новости и в епитермалния стил на изменение в меднопорфирното находище Асарел.

Последната IX глава е анализ и творческо прилагане на идеите на Grunner (1950) и Kostov (1981) за енергийния и структурен аспект в последователността на образуване на силикатните минерали. Каназирски поставя основите на едно ново направление за кристалохимичния аспект на изследване на метасоматичните процеси.

Обстойният за едно мнение характер на представянето на монографията „*Околорудни хидротермални изменения на скалите. Физикохимични акценти*“ е предизвикано от особеностите на изследването. Такъв тип обобщения са рядкост за нашата петроложка литература. Независимо от преобладаващата теоретичност, множеството диаграми и реакции, и фактът, че книгата е насочена предимно към специалистите в метасоматичното направление, тя е полезно четиво за геолозите и особено за занимаващите се с рудните находища от епитермален и порфирен тип. С монографията си проф. Милко Каназирски се представя като модерен и задълбочен изследовател на световно равнище в областта на физикохимичната метасоматична петрология и несъмнено е добър знак за възможностите на родната наука.

проф. д-р Ангел Кунов