



МАКЕДОНСКО

# РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-стручна ревија година VIII број II декември 2008 год.

**НОВ ПРЕДЛОГ ЗА  
ИЗМЕНИ И ДОПОЛНУВАЊА НА  
ЗАКОНОТ ЗА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

**МИНЕРАЛИТЕ  
ОД МАКЕДОНИЈА**

**Бранко АЗЕСКИ**  
Претседател на Скопјанската комора

**МАКЕДОНИЈА ИМА  
СОЛИДНА ОСНОВА  
ЗА РЕСТАРТИРАЊЕ И ОТВОРАЊЕ  
НОВИ РУДНИЦИ ЗА  
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

**СОВРЕМЕН ПОВРШИСКИ КОП ЗА ДИЈАБАЗ  
"ЛИРА" - ГЕВГЕЛИЈА**

# ИНВИКТА



# МИНЕРАЛИТЕ од Македонија

Глигор ЈОВАНОВСКИ, Институт за хемија, Природно-математички факултет, Скопје

Блажо БОЕВ, Македонска академија на науките и уметностите, Скопје

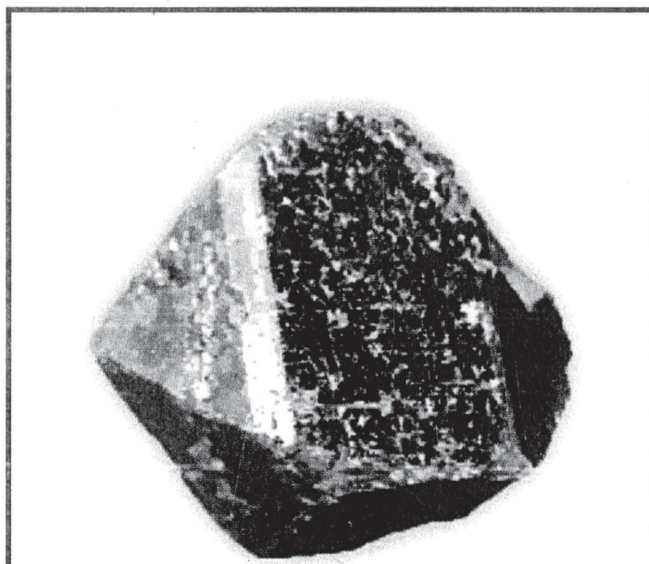
Петре МАКРЕСКИ, Факултет за рударство, геологија и политехника, Штип

**С**поредена со Земјината историја долга околу 4,6 милијарди години, целокупната човечка историја не е подолга од времето потребно за едно трепнување на очните капаци. За тоа колку е стара Земјата зборува, на пример, фактот што нашиот календар од околу 2000 години претставува само 0,00004% од целокупната старост на Земјата.

Поимот минерал, инаку, се користи во разни цели. Така, на пример, во економијата, секој употреблив материјал екстрахиран од земјата (јаглен, нафта, песок, железо, подземна вода итн.) се смета за минерално богатство.

Во исхраната, пак, за минерали се сметаат разните хемиски елементи и соединенија важни за човечкиот организам. Во геолошките науки, меѓутоа, под минерал се подразбира кристална цврста супстанца, што се јавува во природата со дефиниран, но не неопходно фиксиран, хемиски состав.

Кога се зборува за дефиниран хемиски состав, тоа значи дека минералот има определена хемиска формула. Така, на пример, кварцот има хемиска формула  $\text{SiO}_2$ , каде



**Како што е општо познато, Земјата преминала од totally стопена магла во планета со цврста површина, која се состои од цврсти карпести материјали составени од еден или повеќе минерали. Досега на Земјата се пронајдени над 4000 минерали, но само околу 30 од нив ги чинат карпите од Земјината површина. Се смета дека цирконот ( $\text{ZrSiO}_4$ ) е еден од најстарите минерали, стар околу 4 милијарди години.**

односот меѓу количествата на силициум и кислород е  $n(\text{Si}) : n(\text{O}) = 1 : 2$ .

Хемиската формула на минералот оливин, пак, е  $\text{M}_2\text{SiO}_4$ , при што  $\text{M} = \text{Fe}, \text{Mg}$ . Тоа значи дека може да станува збор за чист  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$  или чист  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ , но и за сите меѓусостојби карактеризирани со различно учество на железото (Fe) и магнезиумот (Mg).

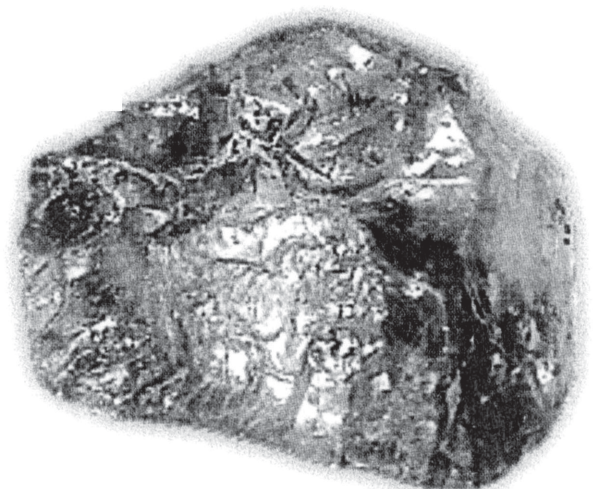
Меѓутоа, соодносот на количествата од елементите во хемиската формула  $\text{M}_2\text{SiO}_4$ , мора секогаш да биде  $n(\text{Fe}+\text{Mg}) : n(\text{Si}) : n(\text{O}) = 2 : 1 : 4$ .

Освен како резултат од одвивањето на неорганските процеси, минерали можат да настанат и како резултат на одвивање на органски процеси.

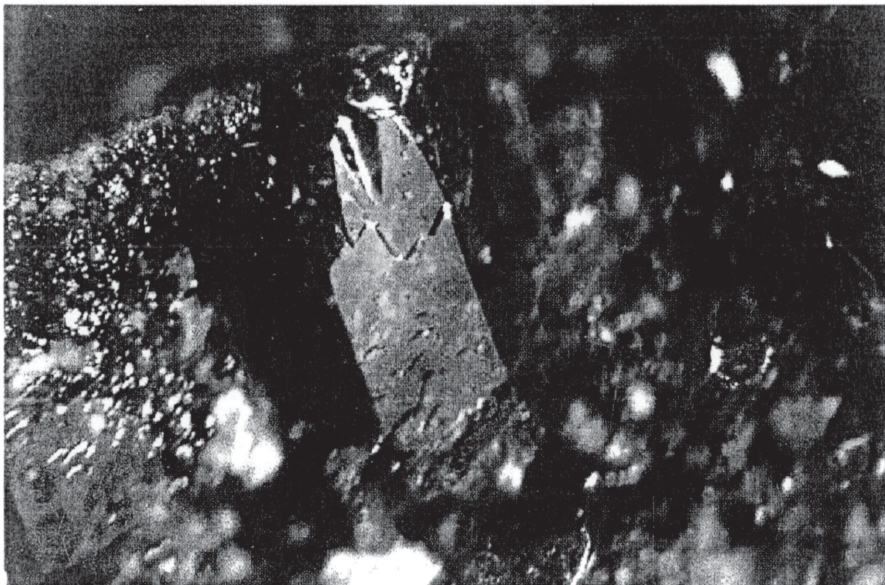
Така, на пример, школките од морските без'рбетници се формирани од калцит или арагонит -  $\text{CaCO}_3$ , а апатитот  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$ , пак, е важна составна компонента на забите и коските на 'рбетниците.



Минералот кварц,  $\text{SiO}_2$

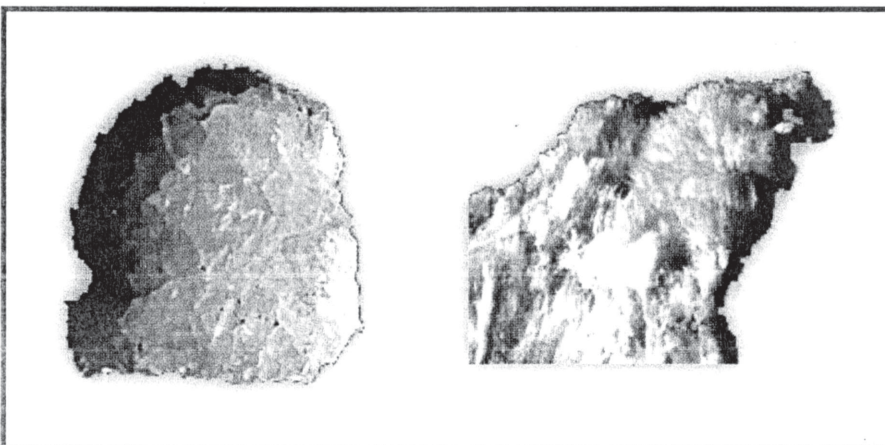


Минералот оливин,  $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$



Минералот лорандит,  $\text{TiAs}_2$

Минералот калцит  $\text{CaCO}_3$  и арагонит  $\text{CaCO}_3$



### Минерална разновидност на Република Македонија

Република Македонија е релативно богата со минерали, особено со карбонати, сулфати, сулфиди, оксиди, силикати и друго (самородни елементи, фосфати, халогениди). Така, на пример, само во рудникот *Алшар* се регистрирани дури 44 минерални видови, од кои најпознат е лорандитот.

Иако во Република Македонија во изминатиов период од неколку децении се извршени обемни геолошки истражувања, можеби токму поради богатството со разновидни минерали, вкупниот број минерални видови во државата не е целосно познат.

Во земјава постојат неколку некомплетни минералозки збирки, какви што се оние на *Факултетот за рударство, геологија и политехника* во Штип, потоа на *Природно-научниот музеј* во Скопје, на *Геоинститутот* во Скопје и на *Институтот за хемија* при Природно-математичкиот факултет во Скопје. Постојат и разни други помали приватни збирки, за кои не постојат регистрирани и систематизирани податоци. Во Република Македонија, меѓутоа, не постојат комплетни и систематизирани литературни податоци за досега карактеризираните минерали на нејзината територија.

За да се подготви атлас на



Дел од Збирката на минералите од Република Македонија изложена во Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје

Македонија, пред околу 15-тина години на Институтот за хемија, во соработка со тогашниот Рударско-геолошки факултет во Штип, е започнат систематски процес на собирање, сепарација, идентификација, систематизација, како и минералозна, спектроскопска и структурна карактеризација на минералите од државава. Карактеризацијата е вршена со помош на методите на рендгенска

дифракција на спрашени образци, рендгенска микросонда, инфрацрвена вибрациона спектроскопија, раманска вибрациона спектроскопија, неутронска активациона анализа и атомска апсорпциона и емисиона спектрометрија.

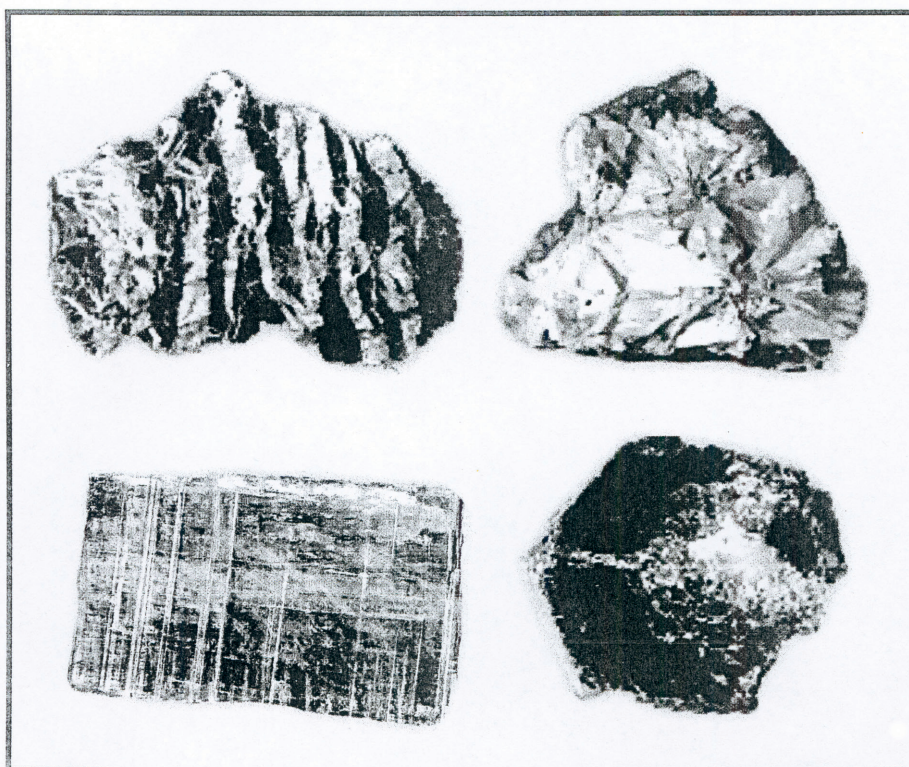
Во текот на изучувањето на минералите воспоставена е соработка со соодветни странски универзитети - од Загреб (Хрватска),

Љубљана (Словенија), Лондон (Велика Британија), Зиген (Германија) и Софија (Бугарија).

#### Собирање и селектирање на минералите

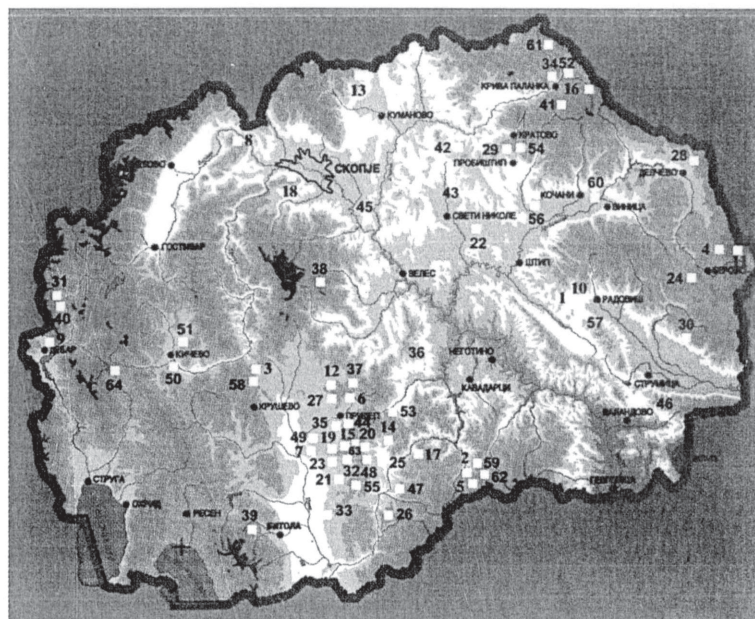
Досега се посетени вкупно 64 локалитети низ целата држава. Притоа, собрани се околу 300 минерални примероци, од кои околу 90 се однесуваат на различни минерални типови. Сите овие примероци се изложени во збирката на минерали од Република Македонија, која се наоѓа во Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје.

Интересно е да се спомене дека до некои од минералите по потекло од Македонија е многу тешко да се дојде, затоа што одредени наоѓалишта веќе не се експлоатираат. За жал, дел од минералите за кои се знае дека потекнуваат од Република Македонија се присутни само во странски минералозшки збирки или се во сопственост на приватни лица од странство. Така, на пример, Република Македонија не располага со примероци од минералот што го носи нејзиното име - македонит или, пак, од минералите што го носат името на локалитетот од каде што потекнуваат, како што се нежиловитот или доралшаритот. Натаму, Македонија не располага со ниту еден од седумте талиумови минерали што досега се откриени само во локалитетот Алшар и никаде на друго место во светот (врбаит, доралшарит, јанковиќит, парапиеротит, пикопаулит, ребулит, симонит).

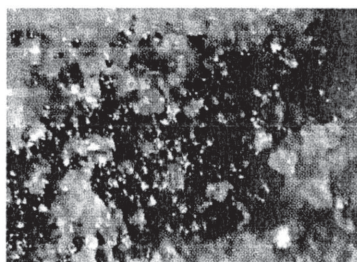
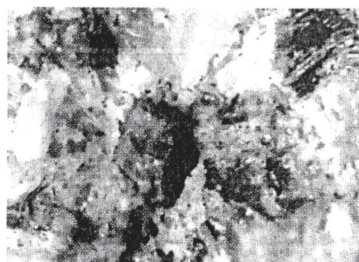


Минералите (а) хризотил,  $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$ , (б) стилбит,  $NaCa_4Al_8Si_{28}O_{72} \cdot 30H_2O$ , (в) кијанит,  $Al_2SiO_5$  и (г) алмандин,  $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$ , како дел од Збирката на минерали во Институтот за хемија при Природно-математичкиот факултет во Скопје

Резултатите од изучувањето на минералите од Република Македонија со претходно наведените методи објавени се во вкупно 40-тина научни трудови од областа на структурната хемија и во околу 60-тина трудови од областа на аналитичката хемија. Поголемиот дел од трудовите се објавени во интернационални списанија со препознатлив фактор на влијание врз светската научна јавност. За одбележување е дека, во странските списанија, трудовите од областа на структурните истражувања се објавувани под наслов *Minerals from Macedonia (Минерали од Македонија)*. Притоа, при рецензирањето на трудовите (оценувањето на нивниот квалитет) од страна на соодветни експерти од разни земји во светот, како и при донесувањето на конечните одлуки за нивно објавување од страна на уредувачките одбори на списанијата, ниеднаш не се случило да се оспори името на нашава земја.



Карта на Република Македонија со локалитетите од кои се собрани минералите: (1) Дамјан, (2) Ржаново, (3) Кошино, (4) Пехчево, (5) Алшар, (6) Сивец, (7) Веселчани, (8) Радушa, (9) Дебар, (10) Бучим, (11) Буковик, (12) Пелагон, (13) Лојане, (14) Дуње, (15) Штавица, (16) Саса, (17) Врбско, (18) Водно, (19) Алинци, (20) Белутче, (21) Бешиште, (22) Богословец, (23) Бонче, (24) Будинарци, (25) Вепрчани, (26) Витолиште, (27) Дреновци, (28) Звегор, (29) Злетово, (30) Иловица, (31) Кобилно Поле, (32) Кокре, (33) Крастов Камен, (34) Гиновци, (35) Лагово, (36) Мрзен, (37) Небрегово, (38) Нежилово, (39) Нижеполе, (40) Нистрово, (41) Петрова Река, (42) Плавица, (43) Плешенци, (44) Прилепец, (45) Пчиња, (46) Раброво, (47) Рамна Нива, (48) Селечка Планина, (49) Старо Бонче, (50) Стрелци, (51) Тајмиште, (52) Тораница, (53) Тројаци, (54) Црни Врв, (55) Чаниште, (56) Чешиново, (57) Шопур, (58) Саждево, (59) Мрежичко, (60) Осојница, (61) Крстов Дол, (62) Васов Град, (63) Чумово, (64) Козјак



Минералите македонит  $PbTiO_3$   
и нежиловит  $PbZn_2(Mn^{++}, Ti^{++})_2(Fe^{3+})_8O_{19}$