

МИНЕРАЛОГИЯ

Г. Г. МИРЗОЯН

ИОЦИТ В ПЛАГИОГРАНИТ-ПОРФИРАХ
 АЛАВЕРДСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

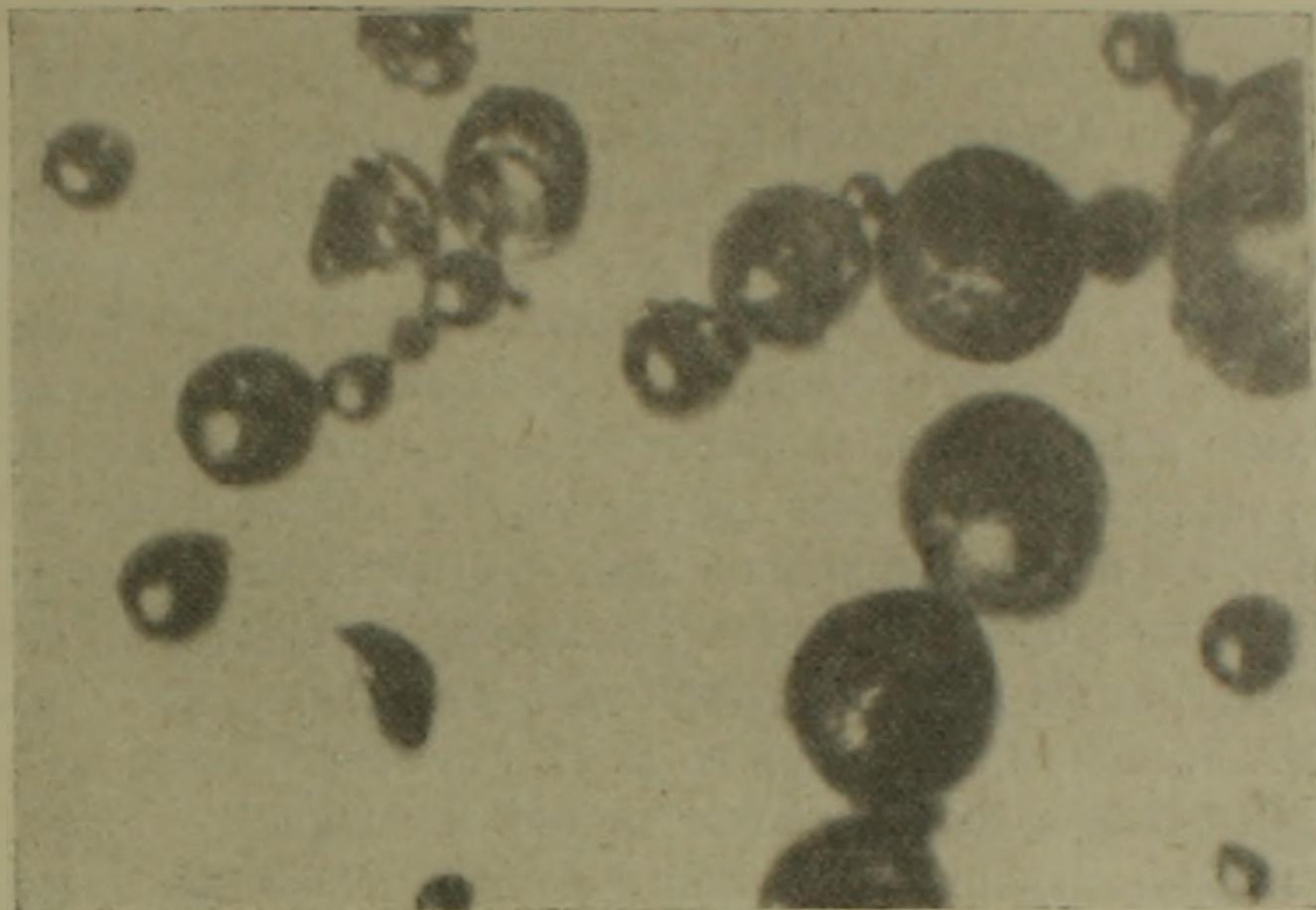
О существовании природного соединения FeO в виде иоцита в литературе приводятся весьма отрывочные и неполные данные. В частности присутствие иоцита описывает Д. С. Коржинский [2]. Однако, как отмечает автор, иоцит встречается исключительно в вулканических породах, преимущественно в базальтах. О естественных соединениях окислов FeO (вюстита) из вулканических туфобрекчий Шарпхаузена вблизи Штутгарта описывает К. Валента [5]. Он с некоторым предположением считает, что образование вюстита (иоцита) связано с воздействием вулканических газов на минералы железа осадочного происхождения. В литературе отмечаются случаи находок иоцита в интрузивных породах, в частности на Рудном Алтае [3]. В последнее время К. М. Мурадяном обнаружены иоцитсодержащие шарики в кварцевых плагиопорфирах Дилижан—Степанаванской зоны.

При геолого-минералогических исследованиях в Алавердском рудном поле в искусственных шлихах из субвулканических плагиогранит-порфиров автором были обнаружены иоцитсодержащие зерна—шарики. Таким образом, в дополнение к тому, что было сказано о наличии иоцита в вулканических и интрузивных породах можно добавить, что иоциты развиты и в субвулканических образованиях.

В породах иоцитсодержащие шарики встречаются до максимальных глубин, достигнутых бурением (около 500 м). Они распространены повсеместно, но весьма неравномерно. Максимальное количество иоцитсодержащих шариков в субвулканических плагиогранит-порфирах доходит до 1,5–2 г/т.

В магнитных фракциях протолочек, а в некоторых случаях и в слабо-электромагнитных фракциях, где иоцит большей частью бывает со сростками, представленными, главным образом, кристалликами кварца и полевых шпатов, под бинокуляром встречаются также правильные шарики, редко шарики в виде почек и значительно реже встречаются сростки, эллипсоидальные, а также каплевидные выделения (фиг. 1). Величина шариков варьирует в пределах от сотых долей миллиметра до 0,5 мм. Цвет минерала железно-черный, бурый, блеск стальной, а в бурых разновидностях матовый. Минерал обладает сильно выраженной магнитностью, хрупок. Большинство шариков со стальным блеском по-

лые. Характерной особенностью многих, более крупных агрегатов является их скорлуповато-концентрическое строение, характеризующееся тем, что отдельные слои при раздавливании стеклом отделяются друг от друга. Отделившаяся часть очень хрупка и легко выкрашивается. Внутренняя часть шарика также обладает шаровидной формой и представлена

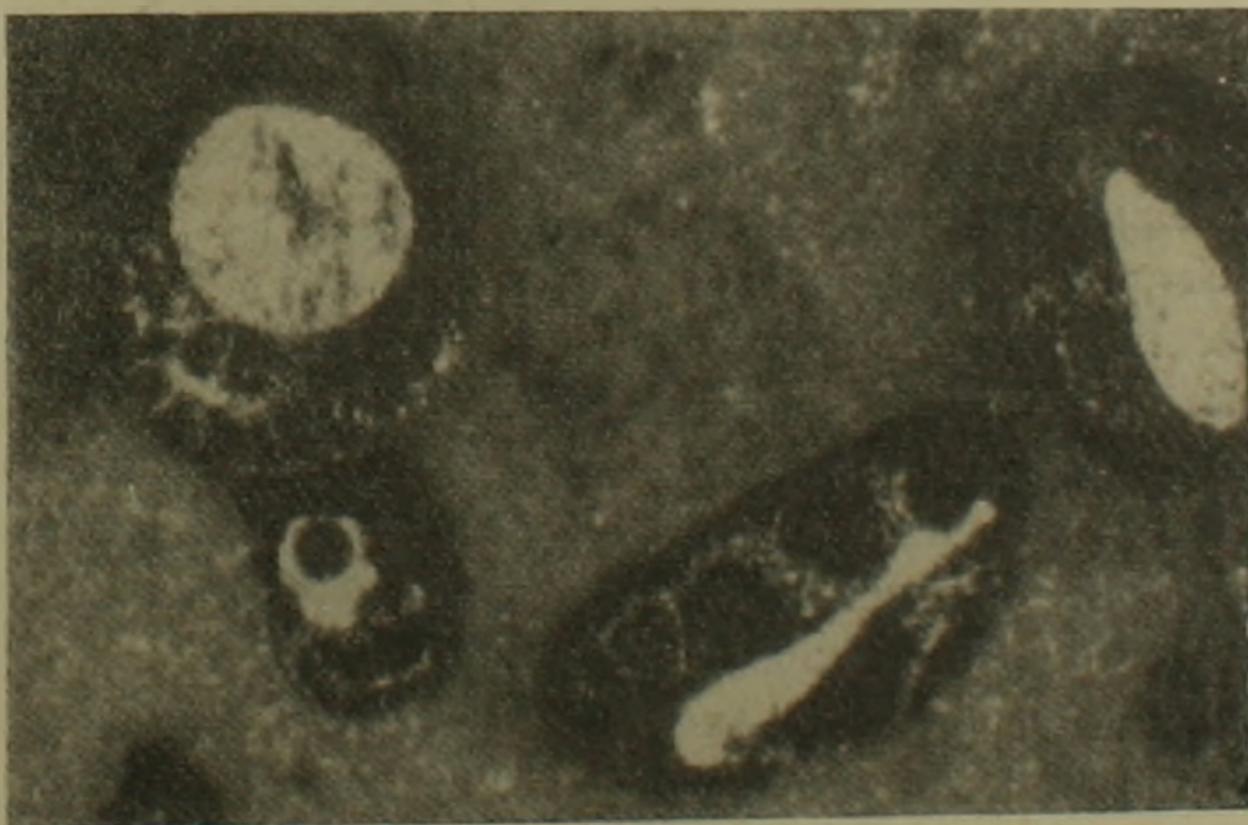


Фиг. 1. Шаровидные выделения иоцитсодержащих зерен из плагиогранит-порфиров. Шлих, ув. 35.

магнетитовым ядром. Ядра обычно ковкие и при раздавливании сплющиваются.

Из иоцитсодержащих шариков с помощью Р. К. Товмасына были изготовлены полированные шлифы-брикеты.

Под микроскопом хорошо наблюдаются оба минерала (фиг. 2). Центральная часть шарика состоит из магнетита, отражательная спо-



Фиг. 2. Выделения магнетита (белое) в тесной ассоциации с иоцитом (черное). Ув. 80.

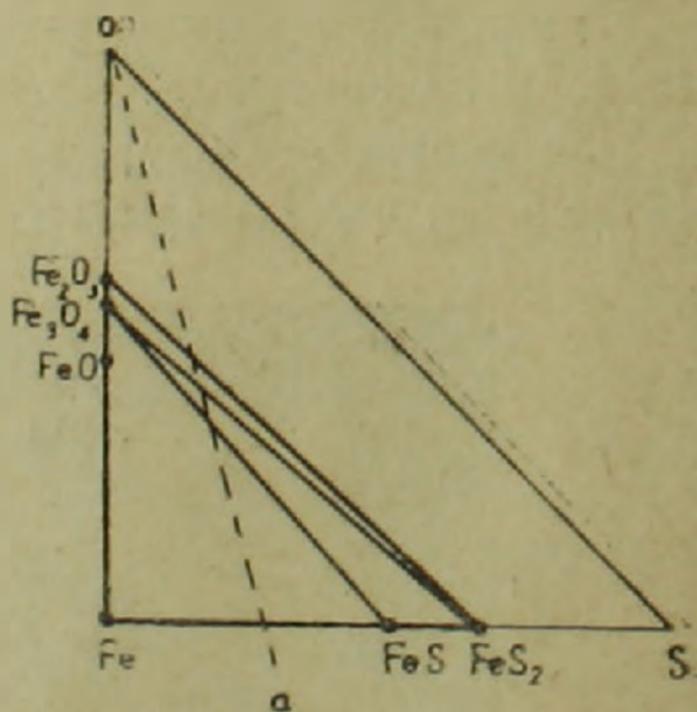
способность которого равна 20%. Цвет светло-серый. Сильно магнитный. Обладает слабой анизотропностью. Вокруг магнетита развиваются каемки иоцита серого цвета с более низкой отражательной способностью, чем у магнетита, которая приближается к таковой лимонита. Минерал сильно магнитный. Твердость высокая, стальной иголкой не чертится. Обладает слабой анизотропностью.

Различные иоцитсодержащие шарики из субвулканических плагио-гранит-порфиров Алавердского рудного района были подвергнуты рентгеноскопическому изучению (анализы выполнены в ИГН АН Армянской ССР, рентгенолог С. В. Геворкян), результаты которого приводятся в табл. 1. Условия съемки следующие: шарики чистого иоцита засняты на медном аноде с никелевым фильтром с экспозицией 15 часов, а иоцито-магнетитовые и магнетитовые шарики засняты на железном аноде без фильтра с экспозициями соответственно по 7 и 5 часов. Рентгенограммы показывают, что иоцитсодержащие шарики с магнетитовым ядром вполне соответствуют иоцит-магнетитам Лениногорского района Рудного Алтая. Рентгенограммы ядра, а также бурых разновидностей шариков соответствуют эталонам магнетита по В. И. Михееву. Полые же разности со стальным блеском соответствуют чистым иоцитам.

Таким образом иоцитсодержащие шарики, установленные в плагио-гранит-порфирах Алавердского рудного поля, представлены двумя разновидностями: а) иоциты, полые со стальным блеском; б) иоцито-магнетиты, шарики с магнетитовым ядром и иоцитовой оболочкой. Наряду с иоцитсодержащими шариками в отмеченных породах встречаются также шарики (бурые разновидности), состоящие только из магнетита.

Вопрос о происхождении иоцитсодержащих шариков не совсем ясен. Образование магнетита путем окисления иоцита, по-видимому, трудно объяснить. Хотя ряд авторов допускает образование иоцита в окислительных условиях [5] и переход иоцита в магнетит и маггемит при недостатке кислорода [4]. Лишь предположительно можно говорить об образовании иоцита за счет магнетита в восстановительной среде с выделением соединения кислорода в виде газовой фазы. Последняя при кристаллизации осталась в минерале в виде пузырьков. В полированном шлифе и под биноклем отчетливо видны округлые пустотки в иоците. Однако между магнетитом и иоцитом каких-либо взаимных срастаний не наблюдается и при раздавливании они легко отделяются друг от друга.

Возможно процесс образования иоцита происходил в закрытых системах. Сначала в магматическую фазу в жидком расплаве выделились



Фиг. 3. Диаграмма состав — парагенезис минералов системы Fe—S—O (по А. Г. Бетехтину).

Таблица 1

| Агрегат иоцит-магнетита из гранитоидов Лени- ногорского района на Рудном Алтае | | Вюстит (иоцит) из ту- фов Шарнхауза (по Валента) | | Вюстит эталон (по В. И. Михееву) | |
|---|----------|--|-----------|-------------------------------------|----------|
| $\frac{d\alpha}{n}$ | <i>l</i> | $\frac{d\alpha}{n}$ | <i>l</i> | $\frac{d\alpha}{n}$ | <i>l</i> |
| 4,81 | 3 | | | | |
| 4,22 | 1 | | | | |
| 3,71 | 1 | | | | |
| 3,41 | 2 | | | | |
| (3,31) | 2 | | | | |
| 2,97 | 7 | | | | |
| (2,81) | 4 | | | | |
| 2,78 | 1 | | | | |
| — | — | — | — | — | — |
| 2,53 | 10 | | | | |
| (2,47) | 4 | 2,476 | 7 | 2,47 | 7 |
| (2,36) | 3 | | | | |
| (2,32) | 1 | | | | |
| 2,15 | 10 | 2,146 | 10 | 2,14 | 10 |
| 2,10 | 4 | | | | |
| — | — | — | — | — | — |
| 1,955 | 1 | | | | |
| (1,891) | 1 | | | | |
| (1,783) | 2 | | | | |
| 1,714 | 4 | | | | |
| (1,675) | 3 | | | | |
| 1,647 | 1 | | | | |
| 1,616 | 8 | | | | |
| 1,517 | 9 | 1,518 | 8 | 1,51 | 8 |
| 1,481 | 9 | | | | |
| (1,431) | 1 | | | | |
| 1,370 | 1 | | | | |
| 1,328 | 2 | | | | |
| 1,296 | 4 | 1,297 | 4 | 1,293 | 4 |
| 1,279 | 4 | | | | |
| 1,263 | 1 | | | | |
| 1,239 | 5 | 1,243 | 4 | 1,238 | 2 |
| 1,212 | 1 | | | | |
| 1,177 | 1 | | | | |
| (1,156) | 1 | | | | |
| (1,122) | 3 | | | | |
| 1,087 | 7 | | | | |
| 1,069 | 4 | 1,074 | 2 | 1,072 | 1 |
| 1,048 | 5 | — | | — | — |
| 0,989 | 3 | 0,985 | 1 (ш. р.) | 0,984 | 1 |
| 0,981 | 1 | | | 0,959 | 2 |
| — | — | | | 0,876 | 1 |

шарики магнетита, затем в результате изменения окислительно-восстановительного потенциала среды образовался иоцит.

На диаграмме парагенетических соотношений минералов в системе Fe—S—O (фиг. 3), приведенной А. Г. Бетехтиным [1], иоцит, вероятно, займет промежуточное положение между Fe₃O₄ и Fe.

| Иоцит из плагио-гранит-порфирос Алавердского рудного района | | Иоцит-магнетит из плагиогранит порфиров Алавердского рудного района | | | Шарики магнетита из плагиогранит порфиров Алавердского рудного района | | | Магнетит эталон (по В. И. Михееву) | |
|---|----------|---|--------------------|----------|---|--------------------|----------|------------------------------------|----------|
| $\frac{d\alpha}{n}$ | <i>l</i> | $\frac{d\alpha}{n}$ | $\frac{d\beta}{n}$ | <i>l</i> | $\frac{d\alpha}{n}$ | $\frac{d\beta}{n}$ | <i>l</i> | $\frac{d\alpha}{n}$ | <i>l</i> |
| | | | | | 4,74 | 4,30 | 3 | 4,21 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 3,31 | 3 |
| | | 2,962 | 2,685 | 3 | 2,96 | 2,68 | 7 | 2,99 | 6 |
| | | | | | (2,80) | 2,53 | 4 | 2,807 | 5 |
| | | 2,767 | 2,508 | 1 | | | | | |
| | | 2,654 | 2,405 | 1 | | | | | |
| | | 2,537 | 2,300 | 10 | 1,53 | 2,29 | 10 | 2,541 | 10 |
| 2,470 | 6 | 2,474 | 2,243 | 7 | | | | | |
| | | | | | | | | 2,428 | 3 |
| | | 2,224 | 2,016 | 1 | | | | 2,310 | 3 |
| 2,142 | 10 | 2,144 | 1,944 | 8 | | | | | |
| | | 2,083 | 1,888 | 3 | 2,08 | 1,891 | 7 | 2,098 | 7 |
| | | 2,016 | 1,828 | 8 | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1,884 | 2 |
| | | | | | (1,780) | 1,613 | 1 | 1,785 | 4 |
| | | | | | 1,711 | 1,551 | 5 | 1,710 | 5 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1,632 | 2 |
| | | 1,608 | 1,458 | 6 | 1,616 | 1,464 | 8 | 1,612 | 9 |
| 1,514 | 10 | 1,515 | 1,373 | 8 | | | | | |
| | | 1,479 | 1,341 | 8 | 1,484 | 1,345 | 9 | 1,479 | 9 |
| | | | | | | | | 1,411 | 2 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 1,332 | 1,207 | 2 | 1,325 | 3 |
| 1,293 | 5 | 1,296 | 1,174 | 3 | | | | | |
| | | 1,280 | 1,160 | 3 | 1,282 | 1,162 | 5 | 1,277 | 5 |
| | | | | | 1,267 | 1,149 | 1 | 1,264 | 2 |
| 1,241 | 4 | 1,237 | 1,121 | 3 | | | | | |
| | | | | | 1,213 | 1,099 | 3 | 1,209 | 3 |
| | | 1,168 | 1,059 | 7 | | | | 1,174 | 1 |
| | | | | | | | | 1,153 | 1 |
| | | | | | 1,124 | 1,018 | 4 | 1,119 | 4 |
| | | 1,091 | 0,989 | 7 | 1,095 | 0,992 | 8 | 1,091 | 8 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 1,051 | 0,952 | 5 | 1,047 | 6 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Հ. Գ. ՄԻՐԶՅԱՆ

ԻՌՅԻՏԸ ԱՎԱԳՆՐԵՄԻ ԶԱՆԳԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՊԼԱԳԻՈԳՐԱՆԻՏ-ՊՈՐՓԻՐՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Այսպիսով հանքային շրջանի պլագիոգրանիտ-պորֆիրներից վերցրած արհեստական սկզբաժրերում հայտնաբերված են գնդաձև տառչացումներ, որոնք կազմված են մագնետիտի միջուկից և իոցիտային կոնցենտրիկ թաղանթից: Երբեմն հանդիպում են նաև անմիջուկ, սնամեջ գնդիկներ:

Իոցիտ պարունակող գնդիկները ապարներում ունեն լայն, սակայն խիստ անհամաչափ տարածում: Դրանց քանակությունը սուբհրարխային պլապիո-պրանիտ-պորֆիրներում միջին հաշվով կազմում է 1,5—2 գ./տոնն:

Քնդիկները հաճախ սերտաճված են կվարցի և դաշտային շպատների հետ, սակայն հանդիպում են նաև մաքուր վիճակում:

Իոցիտ պարունակող գնդիկների ձևը խիստ բազմազան է: Հանդիպում են կանոնավոր, ձվաձև, սերտաճած գնդիկներ, ինչպես նաև բողբոջանման, կաթիլանման առաջացումներ: Երանց չափերը տատանվում են միլիմետրի հարյուրերորդական մասերից մինչև 0,5 մմ: Քնդիկներն ունեն երկաթի սև կամ դորշ գույն, պողպատյա փայլ, ուժեղ մազնիսական և և փխրուն: Պողպատյա փայլ ունեցող տարբերակները սնամեջ են:

Միկրոսկոպիկ ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ իոցիտ պարունակող գնդիկները որոշակիորեն կազմված են երկու տարբեր միներալներից, ըստ որում միջուկը սովորաբար կազմված է մազնետիտից, իսկ կեղևը՝ իոցիտից: Իոցիտը միկրոսկոպի տակ մոխրագույն է, նրա անդրադարձման բնակությունը մազնետիտից փոքր է և մոտենում է լիմոնիտի անդրադարձման ունակությանը: Օժտված է թույլ անիզոտրոպությամբ:

Քնդիկների սենտզենյան ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս տարբերել նրանց հետևյալ տեսակները՝ ա) իոցիտներ, որոնք սնամեջ են և ունեն պողպատյա փայլ, բ) իոցիտ-մազնետիտներ, որոնք ունեն մազնետիտի միջուկ և իոցիտի կեղև և գ) գնդիկներ, որոնք ամբողջապես կազմված են մազնետիտից և ունեն դորշ գույն:

Իոցիտ պարունակող գնդիկների առաջացման հարցը դեռևս լրիվ պարզաբանված չէ և այդ մասին գոյություն ունեն տարբեր ենթադրություններ:

Կատարված ուսումնասիրությունները թույլ են տալիս ենթադրել, որ իոցիտի առաջացման պրոցեսը բնթացել է փակ սիստեմների պայմաններում: Մագմատիկ հրահեղուկ հալոցքում սկզբում առաջացել են մազնետիտի գնդիկները, իսկ միջավայրի օքսիդացման-վերականգնման պոտենցիալի հետագա փոփոխությունների ժամանակ, երբ գերակշռել են վերականգնման պրոցեսները, հալոցքից անջատվել են նաև իոցիտային գնդիկներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бетехтин А. Г. Гидротермальные растворы, их природа и процессы рудообразования. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях», 1955.
2. Коржинский Д. С. Факторы минеральных равновесий и минералогические фации глубинности. Тр. ИГН, вып. 12, петрогр. серия, № 5.
3. Осипов М. А. Иоцит из интрузивных пород Рудного Алтая. Доклады АН СССР, т. 146, № 6, 1962.
4. Сальдау Э. П. Изменение размеров ячейки при окислении иоцита в магнетит и маггемит. Заметки Всесоюзного Минералогического общества, ч. 86, II серия, вып. 3, 1957.
5. Kurt Walenta. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Heft 7/8, 1960.