

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Г. Б. МЕЖЛУМЯН

ВТОРИЧНЫЕ КВАРЦИТЫ РАЙОНА СВАРАНЦСКОГО
ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Настоящая статья посвящена краткой геолого-минералогической и петрографической характеристике зоны вторичных кварцитов, с минерализацией ругита, андалузита и циркона, установленной автором в районе Сваранцкого железорудного месторождения (Горисский район Армянской ССР).

Геологическое положение вторичных кварцитов и краткая
характеристика минеральных фаций

В районе Сваранцкого железорудного месторождения вдоль северного контакта Арамаздского интрузива в 1958 г. нами выделена зона вторичных кварцитов, которая в виде полосы почти широтного направления протягивается на 2 км, при ширине зоны в 0,5 км (фиг. 1).

Макроскопически вторичные кварциты представляют собой плотную, твердую породу светлого и желтовато-белого цвета. Как известно, окраска и различные оттенки вторичных кварцитов обусловлены наличием тех или иных примесей. Породы этой зоны местами сильно изменены, с поверхности заохрены (лимонитизация). В некоторых местах процесс изменения выражен настолько сильно, что невозможно установить первоначальный характер породы.

Особенностью геологической позиции зоны вторичных кварцитов является ее пространственная приуроченность к вулканогенным породам—порфирирам, их туфам и туфобрекчиям верхнемелового возраста* и вытянутость в близширотном направлении. Эта свита (по В. Т. Акопяну Сраберд-Таксарская) вулканогенных пород прорывается Арамаздским интрузивом третичного возраста.

В двух местах (в Хартти-Дзоре и к юго-востоку от него) вторичные кварциты прорываются дайками оливиновых и пироксеновых габбро-порфиритов.

* Верхнемеловой возраст вулканогенных пород установлен В. Т. Акопяном [1] в 1958 г.

По минералогическому составу, количественному соотношению ведущих минералов и структурным особенностям, среди вторичных кварцитов выделяются две минеральные фации:

- а) андалузит-серицит-кварцевая,
- б) серицит-андалузит-кварцевая.

Наряду с ними ограниченными развитием пользуются серицит-андалузитовая, кварцевая и силлиманит-кварцевая фации.

Все минеральные фации связаны друг с другом постепенными переходами.

В минералогическом составе вторичных кварцитов принимают участие (в порядке убывающей распространенности) следующие минералы.

Нерудные: кварц, андалузит, серицит, мусковит, силлиманит, калиевый полевой шпат, каолинит (?) и др.

Рудные: пирит, рутил, лимонит, халькопирит.

Акцессорные: циркон магнетит, сфалерит, реже апатит.

Ниже дается краткое описание каждой фации вторичных кварцитов.

Андалузит-серицит-кварцевая фация является наиболее широко распространенной. Представлена она, главным образом, кварцем (в среднем

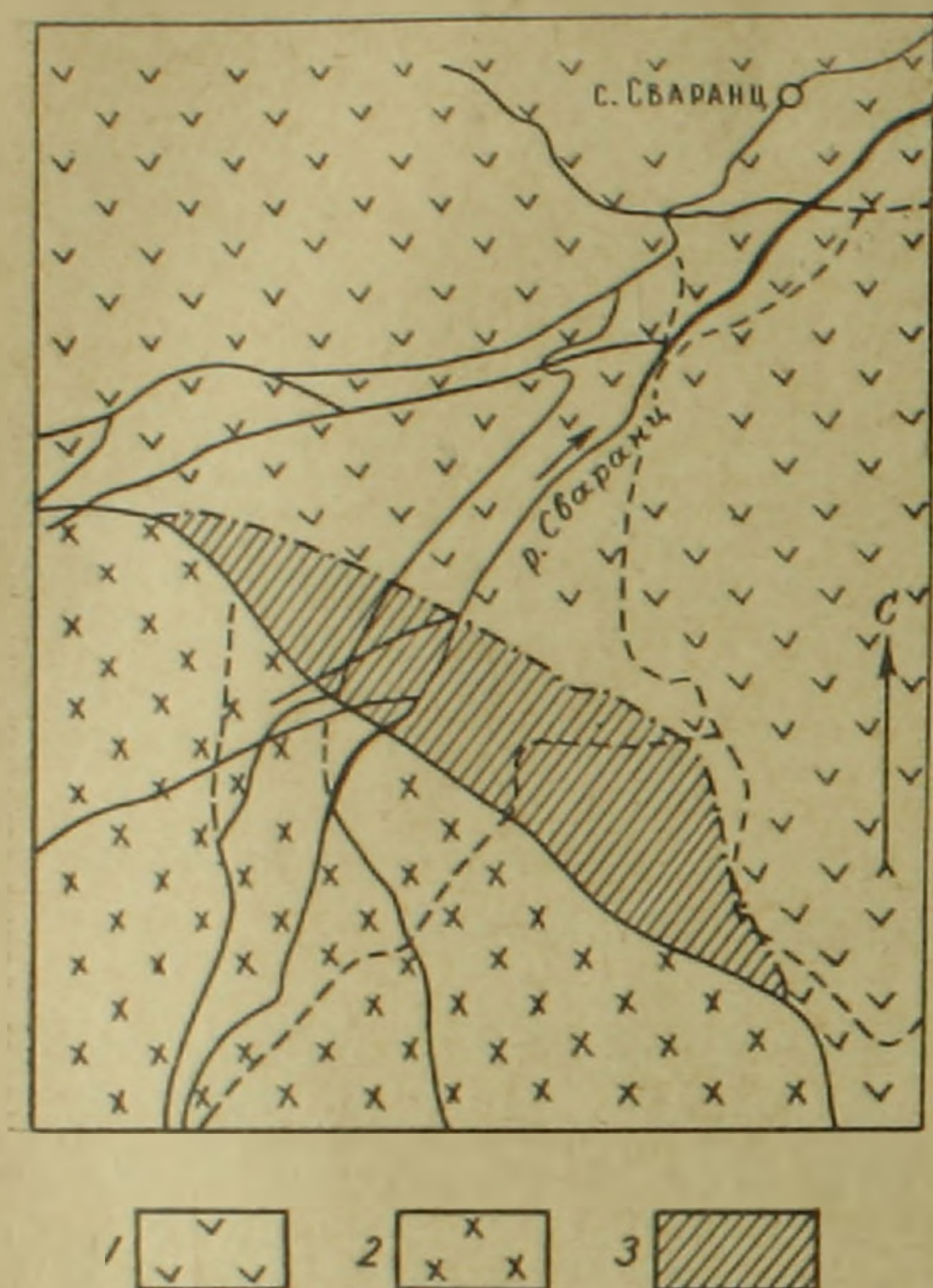
70—75% от общей массы породы), серицитом (10—15%) и андалузитом (до 5%). Кроме этих минералов в качестве второстепенных минералов присутствуют рутил и циркон (2—5%).

Серицит-андалузит-кварцевая фация пользуется широким развитием и по распространенности почти не уступает андалузит-серицит-кварцевой. Здесь по сравнению с первой фацией увеличивается содержание андалузита, достигая 20—30% общей массы породы.

Главным минералом является кварц, содержание которого колеблется в пределах 50—65%. Пирит и рутил, в основном встречаются в виде мелких зерен, реже отдельных скоплений.

Наряду с увеличением количества андалузита в этой фации повышается содержание циркона до 5—6%.

Серицит-андалузитовая фация развита в ущ. Харт-Дзор. Главным минералом этой фации является андалузит, содержание ко-



Фиг. 1. Схематическая геологическая карта района с. Сваранц.

1. Порфиры, их туфы и туфобрекчии, туфоконгломераты и песчаники.
2. Диориты, кварцевые диориты и гранодиориты.
3. Вторичные кварциты.

торого колеблется в широких пределах (45—80% от общей массы породы). Иногда встречаются чисто андалузитовые скопления в виде небольших гнезд, линзочек и т. д.

Среднее содержание второго по распространенности минерала — серицита не превышает 10—15%.

В серицит-андалузитовой фации отмечается повышенная концентрация рутила и циркона.

Кварцевая фация („монокварцит“) встречается местами в виде отдельных жил, прожилков, шпир, гнезд и др. морфологических форм. Состоит из кварца (90—95%) и в незначительном количестве в виде примесей присутствуют серицит, рутил, пирит и циркон.

Силлиманит-кварцевая фация установлена в ущ. Хартти-Дзор. Эта фация представлена кварцем—50—60% и силлиманитом—20—30% от общей массы породы. Наряду с ними присутствуют мусковит (2—3%), серицит (2—4%) и рутил (1—2%).

Описание минералов

Ниже описываются некоторые наиболее характерные минералы вторичных кварцитов в порядке их распространенности. Минералы, установленные впервые и представляющие некоторый интерес с точки зрения редких и рассеянных элементов—примесей, описаны более подробно.

Кварц является широко распространенным и главным породообразующим минералом вторичных кварцитов. Количество кварца в разных фациях колеблется в очень широких пределах, от 10 до 95%. Образует главным образом мелкозернистые, почти изометрические, округленные и угловатые, а также зазубренные зерна, размером 0,02—1 мм, иногда 1—3 мм в диаметре.

Андалузит встречается в разных количествах. Наиболее широко развит в серицит-андалузит-кварцевой и серицит-андалузитовой фациях. Содержание его варьирует в очень широких пределах—30—90%.

Макроскопически андалузит характеризуется серовато-белым, светло-серым и розовато-серым цветом, матовым блеском, неровным изломом, высокой твердостью. В проходящем свете бесцветный, образует призматические удлиненные (1—3 мм) кристаллы. Угасание прямое или очень близко к прямому. Удлинение отрицательное. Иногда по трещинам андалузит замещается серицитом. Полуколичественные спектральные анализы андалузита, отобранного под биноклем, показали содержания циркония—1%, гафния—0,03—0,3%, галлия—0,01%, иттрия—0,001—0,003%, титана—1% и т. д.

Серицит и мусковит. Несмотря на широкое распространение содержание серицита во вторичных кварцитах в среднем колеблется в пределах 10—20%. Серицит, главным образом, приурочен к андалузит-серицит-кварцевой и серицит-андалузитовой фациям. Представлен в виде мелких отдельных чешуек и розеток.

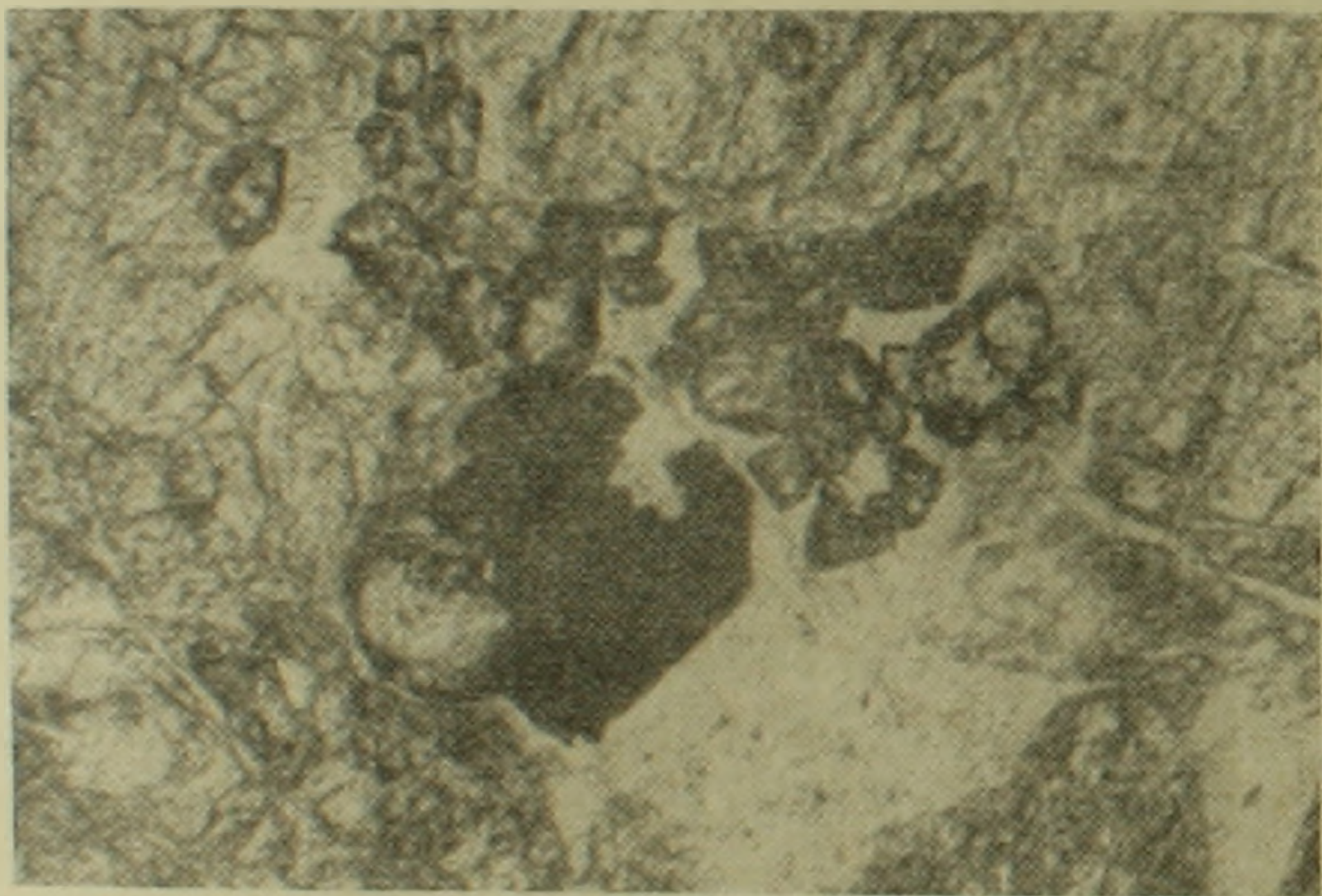
Мусковит по сравнению с серицитом имеет ограниченное распространение (2—5%). Образует листочки, размером от 1 до 4 мм.

Силлиманит имеет ограниченное распространение. Установлен в силлиманит-кварцевой фации в виде мельчайших призмочек, без концевых граней, а также очень тонких иголочек и волосевидных выделений.

Калиевый полевой шпат образует неправильные зерна размером 2—3 мм. Чаще всего встречается в ассоциации с кварцем.

Рутил во вторичных кварцитах встречается главным образом в породах серицит-андалузит-кварцевой и серицит-андалузитовой фациях, в виде вкрапленности. Повышенная концентрация рутила наблюдается в среднем течении р. Сваранц в ущ. Хартн-Дзор.

Оруденение рутила представлено мелкой вкрапленностью, гнездами, линзочками и прожилкообразными выделениями, размеры которых колеблются от еле различимых невооруженным глазом до 10—15 см. Рутил иногда образует кристаллы размером до 1—2 см, с хорошо развитыми гранями. Макроскопически характеризуется темнокоричневым до железно-черного цветом, алмазным, а на гранях хорошо образованных кристаллов металлическим блеском. Цвет черты желтовато-коричневый, твердость высокая, порядка 6, излом неровный, раковистый.



Фиг. 2. Порода серицит-андалузитовой фации с кристаллами циркона (темно-серый) и рутила (черный). Прозрачный шлиф. Увеличение 90X, николи ||.

В отраженном свете диагностические признаки следующие: отражательная способность (R) около 20%, двуотражение (ΔR) слабое, легко устанавливается на гранях полисинтетических двойников.

Цвет серовато-белый со слабым синеватым оттенком. Анизотропия заметная. Внутренние рефлексии оранжево-красные. Образует призматические, таблитчатые, а также изометрические кристаллы в ассоциации с цирконом (фиг. 2). Характерны полисинтетические и

Р Е З У Л Ь Т А Т Ы
 полуколичественных спектральных анализов рутила, отобранного под бинокуляр, и илоричных кварцитов района Сваринского железорудного месторождения (в %)

№ пробы	Наименование пробы	Si	Al	MgO	Ca	Fe	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Zr	Hf	Nb	Cu	Ag	Sn	Cd	Sr	Ba	Pb
21	рутил	~0.3	1-3	0.30-0.1	0.03-1	~1	~0.001	—	?	>10	0.1-0.3	0.01-0.03	0.1-0.3	~0.01	0.3-1.0	~0.001	—	~0.01	—	?	?	?
415		~1	3-10	0.1-0.3	0.03-0.1	0.3-1	~0.103	0.003-0.01	x	>10	0.1-0.3	~0.01	0.1-0.3	?	~0.1	0.001-0.003	—	~0.03	~0.003	x	x	?
310a		1-3	~1	<0.1	0.1	~3	0.01	x	x	>10	0.1-0.3	0.003-0.01	0.3-0.5	~0.03	0.3-1	0.01-0.03	—	0.03-0.1	—	—	—	—
310b		~1	0.3-1	~0.1	0.03-0.1	~3	~0.003	—	—	>10	0.1-0.3	~0.01(?)	0.1-0.3	0.01-0.03	>0.3	0.001-0.003	—	>0.001	—	—	—	—
295	илоричные	>10	~10	0.1-0.3	~0.3	1	0.003-0.01	—	0.001-0.003	>0.5	0.001	—	0.01-0.03	—	—	0.003-0.001	—	—	~0.001	0.03	0.01-0.03	?
304		>10	>10	0.1-0.3	0.3-0.5	~3	~0.01	>0.001	—	0.5-1	0.01-0.03	~0.003	0.01-0.03	—	—	0.003-0.01	0.0001-0.0003	—	>0.003	0.003-0.01	x	0.001-0.003
308		>10	>10	0.1-0.3	0.1-0.3	>0.3	0.003-0.01	~0.001	—	>0.5	0.01-0.03	0.001-0.003	0.1-0.3	~0.03	—	>0.001	—	—	0.003-0.01	0.01-0.03	?	>0.01
309	кварциты	>10	~10	0.1	0.1-0.3	~3	>0.003	~0.001	~0.003	>0.5	0.003	0.001	0.01-0.03	—	—	0.003-0.01	—	—	0.003-0.01	>0.01	0.03-0.1	~0.003
1295a		>10	>10	0.1-0.3	0.1-0.3	>1	<0.01	<0.001	0.001-0.003	0.5-1	>0.001	~0.001	0.01-0.03	—	—	~0.003	0.0001-0.0003	—	~0.001	0.01-0.03	0.003-0.01	—
310b		>10	>10	>0.1	0.1	~1	0.003-0.01	<0.001	0.001-0.003	0.5-1	0.003-0.01	~0.003	>0.01	—	—	~0.003	—	—	~0.003	>0.003	—	0.0003-0.001

Примечание: знак "х" означает, что элемент не определялся по техническим причинам.

тонко-полисинтетические двойники. Немагнитен. Стандартные реактивы не действуют. В полированных шлифах по трещинам раздробленных кристаллов, а также по трещинам спайности устанавливается проникновение пирита.

В проходящем свете цвет рутила красновато-бурый, заметно плеохроирует, рельеф высокий, двуотражение высокое. Результаты химического* и полуколичественного спектрального анализов приводятся в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Компоненты в % № пробы	TiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	V ₂ O ₅	MgO	п.п.п.	Nb	Zr	Сумма
№ 21 рутил	85,28	7,80	2,70	1,32	0,62	0,30	0,68	1,0	0,3	100,0

Химический анализ двух проб рутила, отобранного под биноклем, показал содержание TiO₂ в среднем 99,35%.

Результаты полуколичественного спектрального анализа** приводятся в табл. 2.

В пробе № 310а спектральный анализ показал 0,03% Ta. Данные вышеприведенных анализов показывают, что рутил содержит примеси в среднем: 0,3—0,5% Zr, 0,2% V, 0,02% Sn, 0,02% Hf, 0,5% Nb и т. д.

Из спектральных анализов рутила, андалузита и циркона во вторичных кварцитах, видно, что некоторые элементы в виде изоморфных примесей присутствуют в определенных минералах, причем:

а) Hf и Yt присутствуют в цирконе, частично в андалузите;

б) Nb, Ta, Sn, V и Zr (последний кроме минерала циркона) в рутиле;

в) Ga, Sr, Ba, Li связаны с другими силикатными минералами вторичных кварцитов.

Из геохимии титана известно, что появление отмеченных элементов—примесей, присутствующих в составе рутила, обусловлено изоморфными замещениями титана железом, ниобием, танталом, оловом и др., вследствие близости их ионных радиусов:

$Ti^{4+} = 0,64 \text{ \AA}$, $Fe^{3+} = 0,67 \text{ \AA}$, $Nb^{5+} = 0,69 \text{ \AA}$, $Ta^{5+} = 0,69 \text{ \AA}$ и т. д.

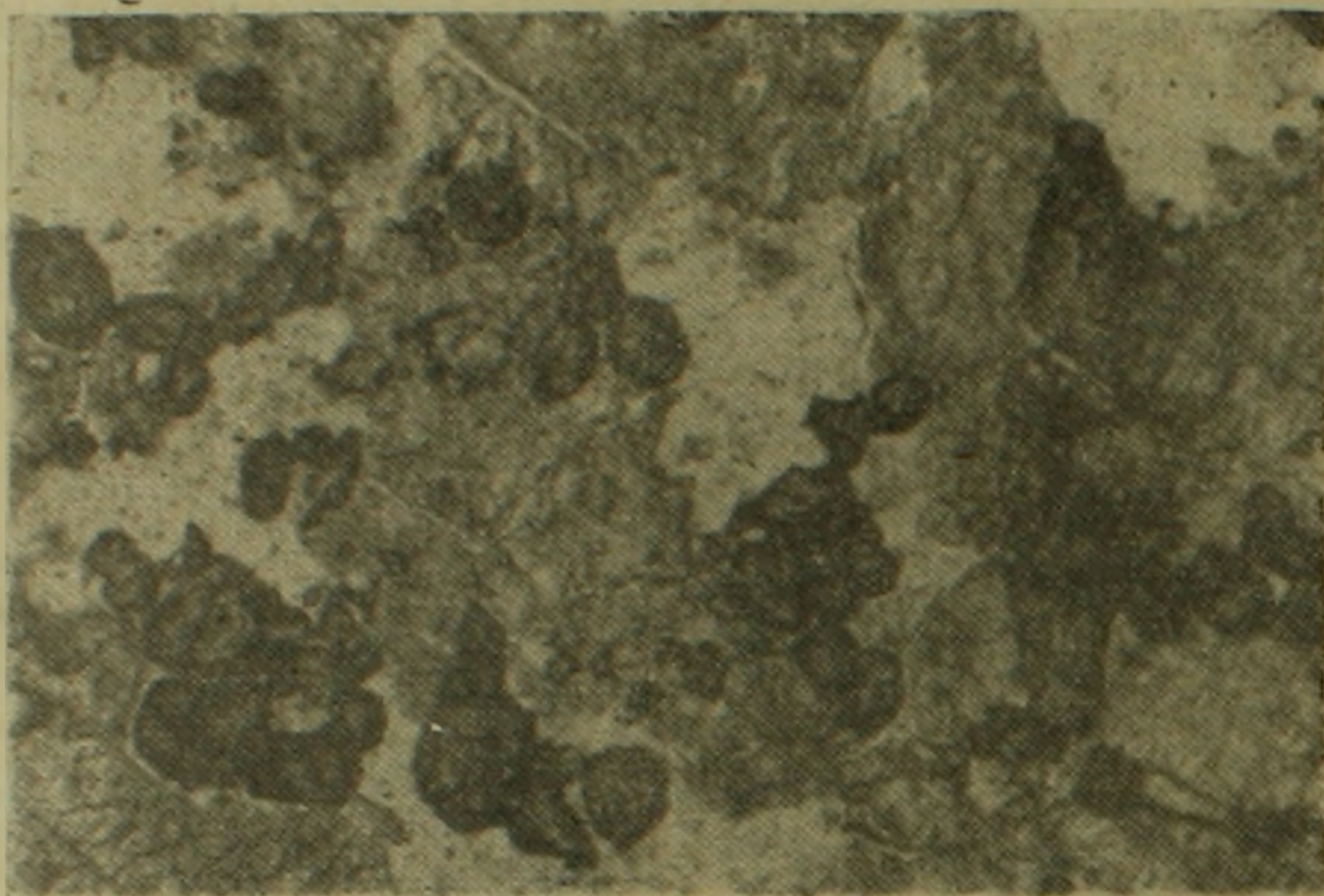
Судя по данным анализов рутила, Fe, Nb, Zr, Hf и Sn представляют собой изоморфные примеси, геохимически родственные с двуокисью титана (рутил).

Циркон. В разных фациях вторичных кварцитов содержание циркона варьирует в широких пределах. Иногда в измененных породах

* Химический анализ рутила проведен в химической лаборатории ИГН АН Армянской ССР аналитиком А. К. Иваняном.

** Полуколичественный спектральный анализ выполнен в лаборатории ИГН АН АрмССР, аналитиком М. Я. Мартиросяном.

серицит-андалузитовой фации циркон образует значительные скопления (в среднем 5—7%) в виде короткопризматических и изометрических неправильных зерен (фиг. 3).



Фиг. 3. Формы кристаллов циркона в породе серицит-андалузитовой фации. Циркон (темно-серый), андалузит (серый) и серицит (серовато-белый). Прозрачн. шлиф.
Увелич. 90X, николи II.

Микроскопически циркон характеризуется светло-розовым и розововато-белым цветом (реже бесцветный), алмазным блеском, высокой твердостью.

В проходящем свете бесцветен, рельеф очень высокий, угасание прямое, $N_g - N_p$ порядка 0,044—0,062. Размеры зерен колеблются от 0,01 до 1,5 мм. Иногда в кварц-андалузитовой фации циркон образует большие кристаллы, хорошо устанавливаемые также макроскопически.

Результаты спектрального анализа циркона, отобранного под биноклем, показали высокие содержания гафния—1,3% и иттрия—0,03—0,1%.

З а к л ю ч е н и е

По геологическим условиям образования, парагенезису и типам руд оруденение во вторичных кварцитах существенно отличается от титаномагнетитового оруденения Сваранского железорудного месторождения.

Титаномагнетитовое оруденение пространственно приурочено к интрузивным габбровым породам и является позднемагматическим [2]. Андалузит-циркон-рутиловое оруденение во вторичных кварцитах приурочено к вулканогенным породам в контакте их с гранитоидами и генетически связано с гидротермально-метасоматическим метаморфизмом последних.

Таким образом, суммируя вышесказанное, необходимо подчеркнуть:

1. Выделенная зона вторичных кварцитов представляет собой комплекс пяти минеральных фаций, причем наиболее широкое развитие имеют породы андалузит-серицит-кварцевой и серицит-андалузит-кварцевой фаций, при подчиненном распространении серицит-кварцевой, кварцевой и силлиманит-кварцевой фаций.

2. В отдельных участках вторичных кварцитов автором установлено оруденение андалузита, рутила и циркона, представляющее определенный интерес с точки зрения концентрации Al, Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Ga, Yt, Sn и др. элементов.]

Для выяснения перспектив оруденения необходимо организовать детальные геологические работы с разведкой выделенной зоны вторичных кварцитов.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 7. IV. 1960

Կ. Բ. ՄԵԺԼՈՒՄՅԱՆ

ՍԵՎԱՐԱՆՑԻ ԵՐԿԱԹԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՇՐՋԱՆԻ ԵՐԿՐՈՐԴԱԿԱՆ ԿՎԱՐՑԻՏՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգիածում բերվում են Սևարանցի երկաթի հանքավայրի շրջանում դեռ 1958 թ. առաջին անգամ հեղինակի կողմից հայտնաբերված երկրորդական կվարցիտների միներալոգիական և պետրոգրաֆիական ուսումնասիրությունների արդյունքները: Միաժամանակ տրվում է երկրորդական կվարցիտներում հայտնաբերված որոշ հետաքրքրություններ կապացնող մի քանի միներալների (անդալուզիտ, ուուտիլ, ցիրկոն) համեմատաբար մանրամասն նկարագրությունը:

Սևարանցի երկաթի հանքավայրի շրջանում տարածված երկրորդական կվարցիտները նեղ գոտու ձևով ձգվում են Արամազդի ինտրուզիվ զանգվածի հյուսիսային սահմանի երկայնքով մոտավորապես 2 կմ երկարությամբ և 0,5 կմ լայնությամբ: Երկրորդական կվարցիտներն իրենցից ներկայացնում են դեղնավուն-սպիտակ, բաց-մոխրագույն և այլ փոփոխված ապարներ:

Երկրորդական կվարցիտների միներալոգիական կազմում մասնակցում են հետևյալ միներալները:

Ոչ հանքային միներալներ՝ կվարց, անդալուզիտ, սերիցիտ, մուսկովիտ, սիլիմանիտ, կալիումի դաշտային շպատ, կաոլինիտ և այլն:

Հանքային միներալներ՝ պիրիտ, ուուտիլ, լիմոնիտ, խալկոպիրիտ:

Ուղեկից միներալներ՝ ցիրկոն, մադենտիտ, սֆալերիտ, ապատիտ:

Հստ միներալոգիական կազմի, գլխավոր հանք առաջացնող միներալների քանակական հարաբերակցության և ստրուկտուրային առանձնահատկությունների, երկրորդական կվարցիտներում հիմնականում առանձնացվում են երկու միներալ-ֆազիաներ.

ա) անդալուզիտ-սերիցիտ-կվարցային,

բ) սերիցիտ-անդալուզիտ-կվարցային:

Սրանց հետ մեկտեղ սահմանափակ տարածում ունեն սերիցիտ-անդալուզիտային, կվարցային և սիլիմանիտ-կվարցային միներալ-ֆազիաները: Վերո-

հիշյալ միներալ-ֆազիաները մեկը մյուսին անցնում են աստիճանական կարգով: Ստորև տրվում է երկրորդական կվարցիտներում տարածված և բնորոշ մի քանի միներալների համառոտակի նկարագրությունը:

Կվարցը հանդիսանում է երկրորդական կվարցիտների ամենատարածված և գլխավոր ապարառաջացնող միներալը, որի քանակությունը տարբեր միներալ-ֆազիաներում խիստ տարբեր է և տատանվում է շատ մեծ՝ 10—95% սահմաններում:

Անդալուզիտն ամենից շատ տարածված է սերիցիտ-անդալուզիտ-կվարցային և սերիցիտ-անդալուզիտային միներալ-ֆազիաներում, որտեղ նրա պարունակությունը տատանվում է 30—90% սահմաններում:

Սերիցիտ և մուսկովիտ: Չնայած սերիցիտն երկրորդական կվարցիտներում ունի զգալի տարածում, այնուամենայնիվ նրա քանակությունը միջին հաշվով կազմում է 10—20%: Սերիցիտը ներկայացված է մանր թեփուկների և վարդիկների ձևով: Մուսկովիտը սերիցիտի հետ համեմատած ունի սահմանափակ տարածում և հանդես է գալիս առանձին թերթիկների ձևով:

Սիլիմանիտն ունի լոկալ տարածում և առաջացնում է մանր ու բարակ նուրբ պրիզմաներ և ասեղիկներ:

Կալիումի դաշտային շպատը ներկայացված է անկանոն հատիկներով:

Ռուտիլը ներկայացված է մանր հատիկներով, ներփակումներով, առանձին կուտակումներով. վերջիններս առաջացնում են ոսպնյակաձև, երակաձև և բնաձև մարմիններ: Հաճախակի հանդիպում են լավ դարգացած նիստերով (1—2 սմ մեծությամբ) ոռոտիլի պարզ և բարդ բյուրեղներ:

Տեսանելի ոռոտիլը բնութագրվում է մուգ-շագանակագույն, համարյա սև գույնով, ավազափափուկ, անհարթ կոտրվածքով և բազմաթիվ ալլ հատկանիշներով: Ռուտիլի բարձր կուտակումները հանդիպում են Սևարանց գետի միջին հոսանքում՝ Պարտի ձորում:

Ֆիրկոնը մակրոսկոպիկ բնութագրվում է բաց-վարդագույն, վարդագույն սպիտակ, հազվադեպ սպիտակ գույններով: Ֆիրկոնի բարձր պարունակությունը սահմանված է սերիցիտ-անդալուզիտային միներալ-ֆազիաներում (Պարտի ձոր), որտեղ նրա միջին պարունակությունը կազմում է 5—7%, և լավ երեվում է անգին աչքով:

Առաջացման պայմաններով, հանքանյութերի տիպով և միներալ համադրակցությամբ հանքայնացման ալս տիպն արմատապես տարբերվում է Սևարանցի տիտանոմագնետիտային հանքայնացումից: Այսպես, տիտանոմագնետիտային հանքայնացումը տարածականորեն հարում է հիմքային-ուլտրահիմքային ինտրուզիվ ապարներին և հանդիսանում է ուշ-մադամատիկական (հիստերոմագմատիկական), մինչդեռ անդալուզիտի, ոռոտիլի, ցիրկոնի և ալլ միներալների հանքայնացումը երկրորդական կվարցիտներում կապված է հրաբխածին ապարների հետ և փենետիկորեն պայմանավորված է վերջինների հիդրոթերմալ-մետասոմատիկ մետամորֆոզիսի պրոցեսներով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян В. Т. О возрасте верхнемеловых отложений района сс Сваранц и Татев. Изв. АН АрмССР, сер. геолог. и геогр. наук, т. XI, № 3, Ереван, 1958.
2. Межлумян Г. Б. К минералогии и генезису Сваранцкого железорудного месторождения. Труды Второй Закавказской конференции молодых геологов. АН АзССР, Баку, 1960.