

МИНЕРАЛОГИЯ

А. И. КАРАПЕТЯН

ТЕЛЛУРИДЫ В РУДАХ АНКАВАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Оруденение Анкаванского медно-молибденового месторождения приурочено к висячему боку Анкаванского разлома субширотного простирания и локально тесно связано с верхнеэоценовыми кварцевыми диоритами и гранит-порфирами.

Весь процесс минерализации в пределах Анкаванского рудного поля делится на два этапа: ранний или скарновый этап, во время которого формировались гранат-эпидот-магнетитовые скарны с медным оруденением, и поздний или гидротермальный этап, который частично наложен на скарновый и подразделяется на:

- 1) кварц полевошпатовую (безрудную)
- 2) кварц-пирит-магнетитовую
- 3) кварц-молибденитовую
- 4) кварц-молибденит-халькопиритовую
- 5) пиритовую
- 6) медно-мышьяковую (с теллуридами)
- 7) полиметаллическую (с теллуридами и золотом)
- 8) карбонатную (кальцитовую и анкеритовую) стадии минерализации.

Возрастные взаимоотношения гидротермального этапа минерализации с дайками аплитов, пегматитов и гранит-порфиров устанавливаются довольно отчетливо—гидротермальное медно-молибденовое оруденение моложе этих даек. Не совсем ясны возрастные взаимоотношения гидротермального оруденения с гранодиорит-порфирами, граносиенит-порфирами и лампрофирами, которые в отличие от гранит-порфиров не несут признаков гидротермального оруденения. По-видимому они были жильными отщеплениями более глубоких очагов Мармарикской интрузии, образование которых во времени резко обособлено от предыдущих гранит-порфировых даек.

Основное оруденение молибдена связано с кварц-молибденитовой и кварц-молибденит-халькопиритовой стадиями минерализации, которые локализованы, главным образом, в кварцевых диоритах.

Основные рудные минералы этих стадий представлены молибденитом и халькопиритом; незначительное развитие имеют борнит, гематит, пирит и марказит. Местами в кварц-молибденитовых прожилках в значительном количестве присутствует кальцит, который отложен здесь в результа-

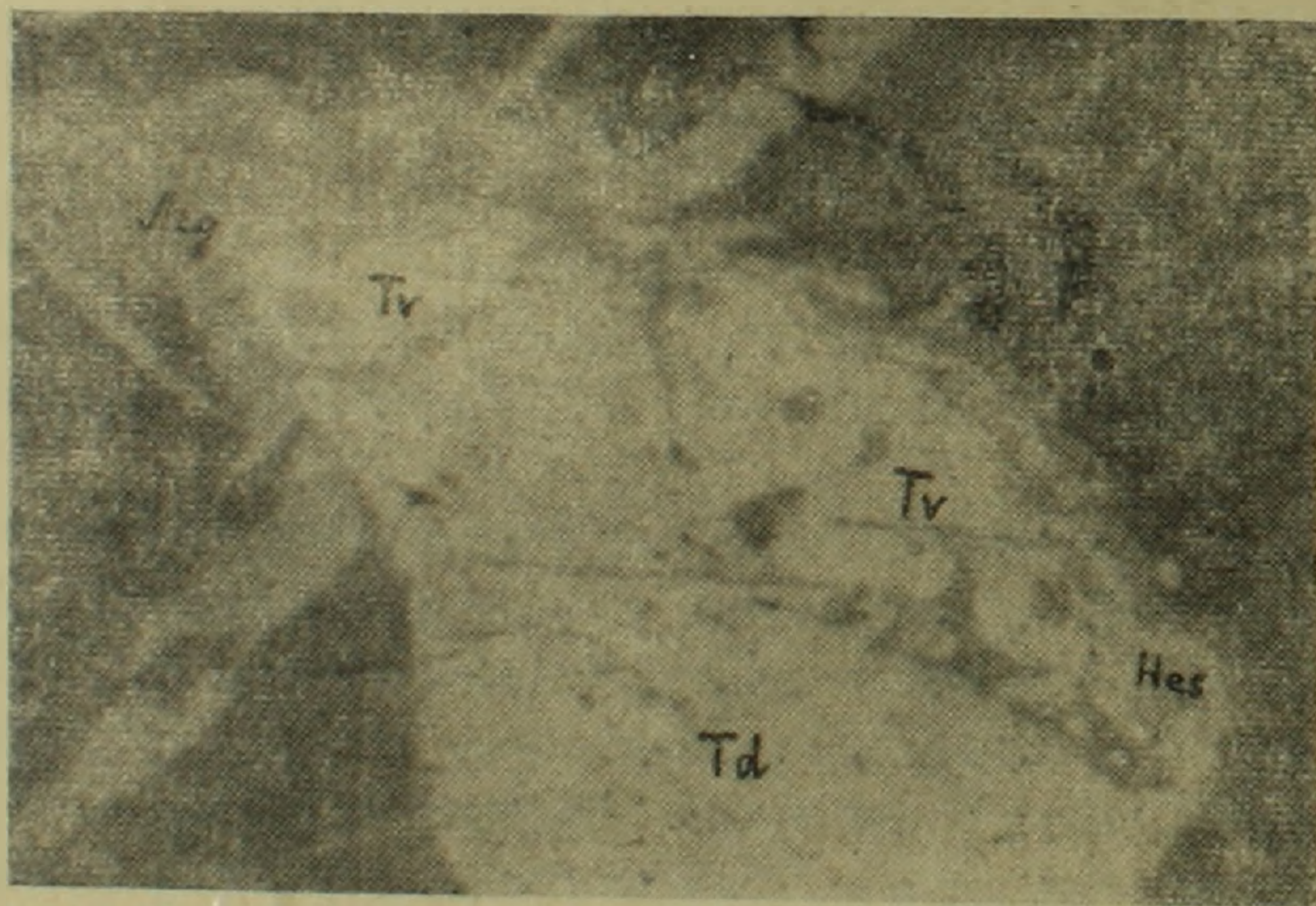
те частичного наложения карбонатной стадии на кварц-молибденитовую.

Медно-мышьяковая и полиметаллическая стадии имеют локальное развитие и образуют маломощные жилы, прожилки, гнездообразные, линзообразные и неправильные по форме выделения в приконтактной полосе кварцевых диоритов и метаморфических сланцев. Вмещающие породы этих руд представлены сильно измененными, окварцованными, частично скарнированными породами. На участке Дальняя Дамир Магара медно-мышьяковые руды локализованы в мраморизованных известняках.

Главные рудные минералы в медно-мышьяковой стадии представлены энаргитом, теннантитом, халькопиритом, борнитом, висмутином, а в полиметаллической стадии — пиритом, галенитом, сфалеритом, тетраэдритом, теннантитом. Детальное микроскопическое изучение руд этих стадий позволило обнаружить ряд теллуридов золота, серебра, висмута и свинца (сильванит, калаверит, петцит, гессит, теллуrowисмутит, алтаит, нагигит), а также аргентит, зигенит, герсдорфит, линнеит, виттихенит, эмплектит и люцонит.

Минералы определены в основном методами минераграфии с применением микрохимии, микроспектральных, полуколичественных спектральных, а в единичных случаях химических и рентгенометрических анализов*.

Имея в виду то обстоятельство, что теллуриды представляют наиболь-



Фиг. 1. Теллуrowисмутит (Tv) и тетрадимит (Td) ассоциируют с гесситом (Hes) и аргентитом (Arg). Полированный шлиф. $\times 504$ (иммерсия).

* Микроспектральные анализы проводились в г. Ленинграде в лаборатории люминисцентного анализа ВСЕГЕИ (аналитики Л. Г. Федорова, Р. А. Тарасенко). Спектральные анализы проводились в ИГН АН АрмССР (аналитики Г. М. Мкртчян, М. Я. Мартиросян). Химические анализы мономинеральных проб и руд проводились в химической лаборатории ИГН АН АрмССР под руководством член-корр. АН АрмССР В. М. Тараян (аналитики Т. Т. Авакян, С. А. Дехтрикян). Рентгенометрические анализы проводились в ИГН АН АрмССР (аналитик Э. Х. Хуршудян) и в ИГЕМ АН СССР (аналитик А. С. Анисимова).

ший интерес, ниже приводится их описание в последовательности, отвечающей порядку их выделения из гидротермальных растворов.

Теллуровисмутит (Bi_2Te_3) образует удлиненные пластинчатые агрегаты в полях халькопирита, энаргита, теннантита. Размеры отдельных пластинок составляют от 0,05 до 0,3 мм. В кварцевых жилах участка Навыр-юрт теллуровисмутит образует ангедральные выделения в полях тетрадимита. В медно-мышьяковых рудах теллуровисмутит почти всегда окаймляется узкой каемкой гиссита или петцита, а иногда и тем и другим. Теллуровисмутит тесно ассоциирует с сильванитом и самородным золотом.

В отраженном свете цвет теллуровисмутита в полях теннантита и энаргита кремово-белый с розоватым оттенком. От тетрадимита отличается отсутствием зеленовато-серого оттенка. Отражательная способность теллуровисмутита для желтых лучей составляет около 56%. Результаты измерений* отражательной способности теллуровисмутита следующие:

λ в мкм	403	443	465	480	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %	48,9	49,7	51,3	52,0	52,4	52,0	54,7	55,0	55,6	56,3	57,2	57,9	58,2

П. Рамдор, описывая теллуровисмутит совместно с тетрадимитом, подчеркивает их близкое сходство. Наши наблюдения, в частности, изучение дисперсии отражательной способности теллуровисмутита и тетрадимита в воздухе и в иммерсии, указывают на отчетливо выраженные отличия этих минералов.

Так, в фиолетово-синей части спектра (443—465 мкм) разница отражательной способности этих минералов составляет около 4—5%. В интервале от 499 до 557 мкм R этих минералов постепенно сближается, так что в зеленой части спектра (557 мкм) R теллуровисмутита и тетрадимита почти не отличаются. Далее в желто-красной части спектра-разница между ними постепенно увеличивается за счет снижения отражательной способности тетрадимита и повышения — теллуровисмутита.

Двуотражение теллуровисмутита в воздухе слабое. В скрещенных николях отчетливо анизотропен с цветным эффектом в серовато-голубом и желтовато-зеленом тонах.

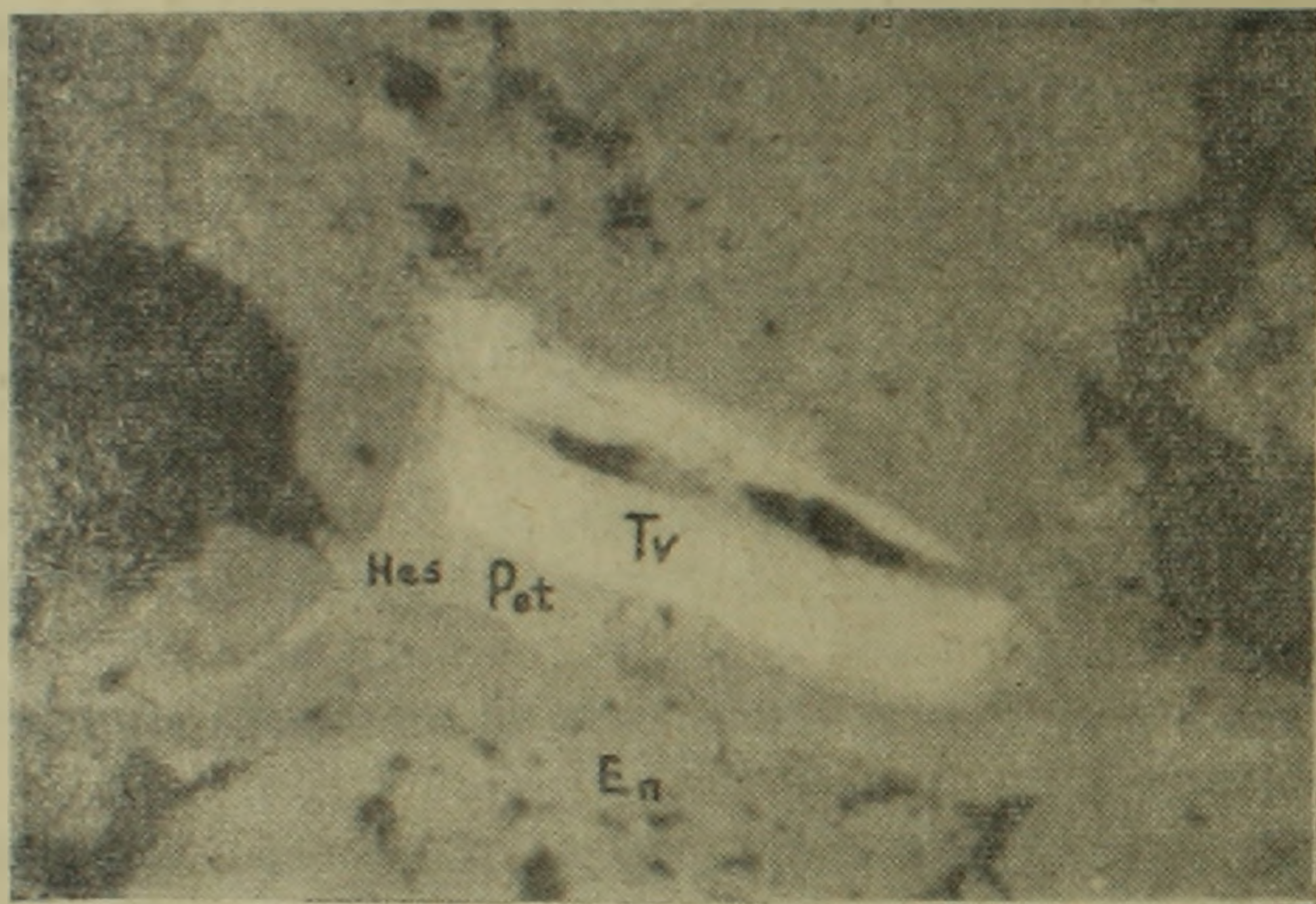
Микротвердость теллуровисмутита по нескольким измерениям составляет 58 кг/мм² или 2,7 по шкале Мооса. Минерал полируется хорошо, лучше чем тетрадимит. Хорошо выражены следы спайности.

При диагностическом травлении теллуровисмутит от HNO_3 (1 : 1) темнеет (коричневато-черный), от HCl слабо тускнеет, KOH , KCN и HgCl_2 не действуют.

* Измерения дисперсии отражательной способности описываемых минералов произведены в лаборатории минераграфии ИМГРЭ АН СССР при помощи приборов ОКФ-1 (фотометрический окуляр с оптическим клином Н. С. Волынского), и микрофотометра (ПМТКО) в минераграфических лабораториях ИМГРЭ АН СССР и ВИМС-а.

Микрохимия на теллур дала положительный результат. Микроспектральный анализ кроме теллура показал много висмута. Результаты полуколичественного спектрального анализа чисто отобранной мономинеральной пробы следующие: Te и Bi более десяти процентов (основа) Si, Fe, Pb, Ag — 0,1—0,3%, Sb, Zn, W; Cu—0,01—0,003%.

Тетрадимит — $(\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S})$ или $(2\text{Bi}_2\text{Te}_3 \cdot \text{Bi}_2\text{S}_3)$. В медно-мышьяковых рудах небольшие выделения тетрадимита в тесной ассоциации с теллуrowисмутитом, гесситом, петцитом и сиванитом образуют структуры замещения в полях энаргита, халькопирита и теннантита. Тетрадимит особенно широко развит в кварцевых жилах участка Назыр-юрт где он образует гнездообразные выделения с теллуrowисмутитом. В полях тетрадимита



Фиг. 2. Теллуrowисмутит (Tv) окружается гессит-петцитом (Hes, Pet) агрегатом. Общее поле — энаргит (En). Полированный шлиф. $\times 504$ (иммерсия).

изредка встречаются удлиненные пластинки нагиагита. Макроскопически тетрадимит отличается оловянно-белым цветом с хорошо выраженным металлическим блеском. Черта серая. Спайность совершенная по (0001), на плоскостях спайности наблюдается побежалость индигово-синего и желтого цвета. Твердость очень низкая, пластинки гибкие, но не эластичные.

В отраженном свете цвет минерала рядом с теллуrowисмутитом белый со слабым зеленовато-серым оттенком, отсутствующим у теллуrowисмутита. R для желтых лучей составляет 52%. Результаты измерений отражательной способности тетрадимита следующие:

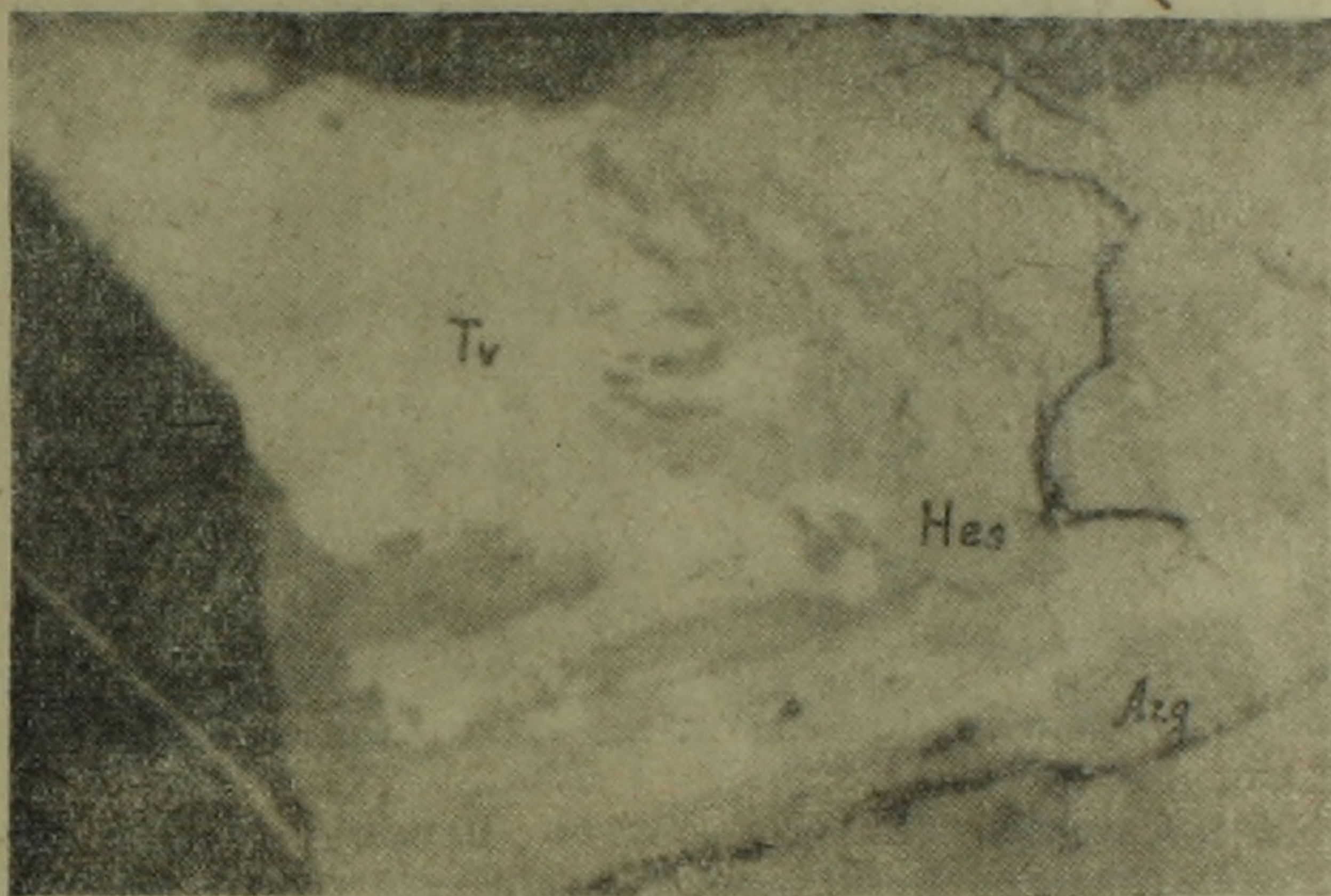
λ в мкм	403	443	465	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %	44,0	44,1	46,2	48,8	52,7	54,9	53,1	52,0	52,1	52,3	52,9	53,0

Двуотражение в воздухе слабое, в скрещенных николях минерал отчетливо анизотропный с цветным эффектом в фиолетово-сером и коричнево-фиолетовом тонах.

Микротвердость тетрадимита составляет 40 кг/мм^2 или 2,4 по шкале Мооса.

При диагностическом травлении от HNO_3 (1:1) медленно темнеет до почти черного, от FeCl_3 быстро бурет, иризирует, KCN , HgCl_2 и KOH не действуют.

Химический анализ тщательно отобранного мономинерального тетрадимита показал следующие результаты: Te —35,1%, Bi —59,81%, S —4,2%, Se —0,44%, нерастворимый остаток—0,45%.



Фиг. 3. Срастания теллуровисмута (Tv), гессита (Hes) и аргентита (Arg) в полях борнита. Полированный шлиф. $\times 504$ (иммерсия).

Результаты спектрального анализа следующие: кроме основных Bi и Te присутствуют Ag , Pb , Fe —0,1—1%, Zn , As , Cu —0,01—0,03%.

Исследуемый минерал был подвергнут рентгенометрическому исследованию методом порошка.

Сопоставление межплоскостных расстояний исследуемого образца с тетрадимитом (эталон) показало их полную идентичность.

А л т а и т — Pb Te встречается в виде изометрических выделений размерами в сотые и тысячные доли миллиметра в тесном срастании с гесситом и петцитом, в полях халькопирита. В отраженном свете минерал белый с нежно-зеленоватым оттенком. R в желтом свете 61%. Измерения отражательной способности алтанта показали следующие результаты.

λ в мкм	403	443	465	493	525	540	557	590	602	617	642	650
R в %	52,6	54,0	55,6	58,3	60,2	61,1	62,9	61,8	59,9	58,4	56,7	55,8

Минерал изотропный. Полируется очень хорошо, лучше чем включающий его гессит. Минерал низкой твердости, рельеф почти равен рельефу гессита. Микротвердость алтанта составляет 37 кг/мм^2 или 2,3 по шкале Мооса.

Микроспектральный анализ, произведенный на группе зерен алтанта включенных в гессит, кроме серебра и теллура показал также и свинец. Тесная ассоциация данного минерала с другими теллуридами, положительные результаты произведенных анализов вместе с описанными выше оптическими свойствами позволяют отнести его к алтанту.



Фиг. 4. Сильванит (Sy) в сростании с петцитом (Pet) в полях халькопирита (Cr.) Полированный шлиф. $\times 504$ (иммерсия).

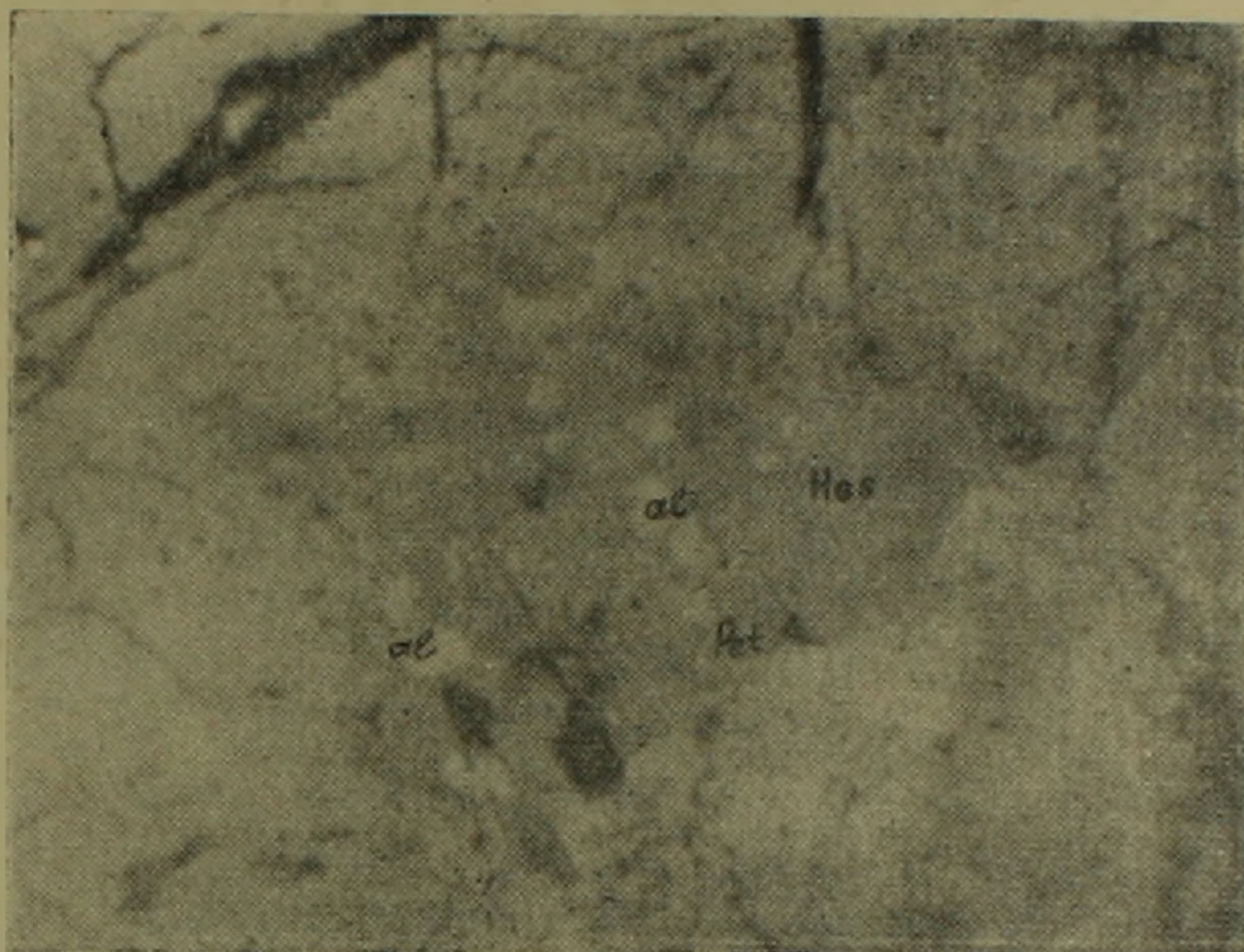
С и л ь в а н и т — AuAgTe_4 встречается в тесной парагенетической ассоциации с теллуrowисмутитом, гесситом, петцитом и самородным золотом, которые образуют структуры замещения в полях халькопирита, энаргита и теннантита. Размеры отдельных выделений составляют 0,05 до 0,2 мм в поперечнике. Рельеф выше петцита и гессита, почти равен рельефу теллуrowисмутита. Полируется хорошо. Очень характерны для сильванита полисинтетические двойники, которые можно видеть даже на небольших выделениях. Минерал обладает сильным двуотражением: в воздухе Rg кремово-белый >Rp — кремово-коричневый. Отражательная способность в светлом положении близка к отражательной способности теллуrowисмутита, в темном положении приближается к отражательной способности халькопирита (R 46—52%). Минерал сильно анизотропный с цветным эффектом в фиолетово-серых и коричневато-серых тонах.

При диагностическом травлении сильванит от HNO_3 (1 : 1) становится коричневатым, от FeCl_3 — желтовато-коричневым. Остальные стандартные реактивы не действуют. Микрохимия на теллур дала положительный результат.

Микроспектральный анализ на зернах сильванита, срastaющихся с теллуrowисмутитом, кроме теллура показал серебро, висмут и золото.

К а л а в е р и т— AuTe_2 (?) встречается в виде удлинённых выделений размерами в сотые и тысячные доли мм; вместе с петцитом и гесситом образует структуры замещения в полях пирита, тетраэдрита и теннантита, а также в полях энаргита и халькопирита.

В отраженном свете в полях гессита и петцита минерал белый с очень слабым желтоватым оттенком. Отражательная способность очень высокая, выше чем у алтанта и сильванита. Минерал заметно анизотропен с цветным эффектом в зеленовато-серых и серовато-коричневых тонах.



Фиг. 5. Алтаит (al) в полях гессит-петцитового (Hes, Pet) агрегата. Полированный шлиф. $\times 504$ (иммерсия).

Очень мелкие выделения описываемого минерала не позволили произвести какие-либо микрохимические испытания. Отмеченные выше оптические свойства, наблюдаемые под микроскопом, тесная ассоциация с гесситом, петцитом и самородным золотом и наличие в халькопирите сравнительно высокого содержания золота (до 0,01%), позволили описываемый минерал отнести к келавериту.

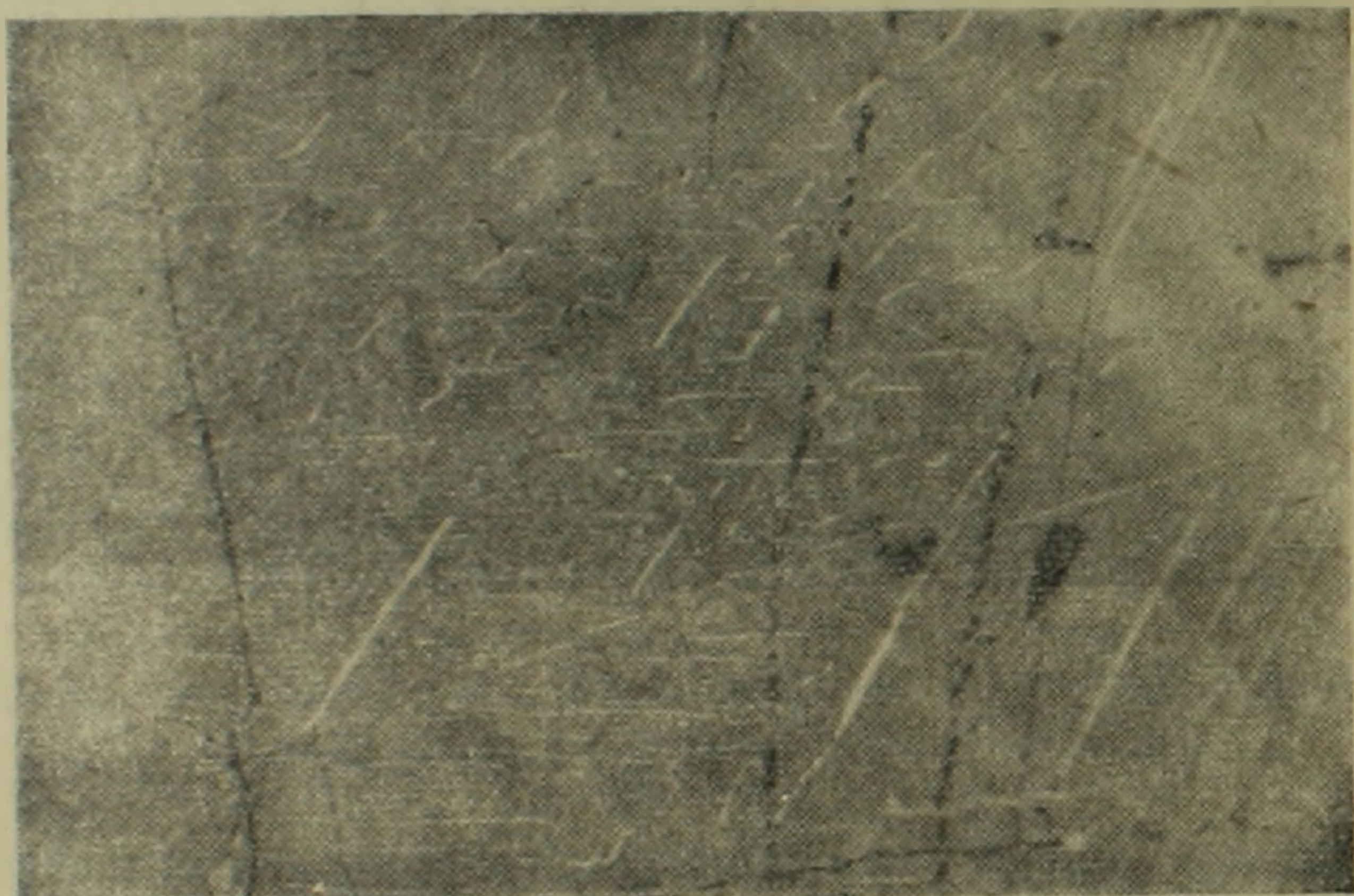
Петцит — Ag_3AuTe_2 или (по Г. Б. Бокий) — $(\text{AgAu})_2\text{Te}$.

В рудах медно-мышьяковой стадии петцит встречается довольно часто в тесной парагенетической ассоциации с другими теллуридами и самородным золотом. Он образует изометрические выделения размерами от 0,05 до 0,5 мм в полях халькопирита, энаргита, люцонита и теннантита. Петцит часто вместе с гесситом образует каемки вокруг теллуровисмутита. В отраженном свете, в полях халькопирита, петцит светло-серый с нежно-фиолетовым оттенком, хорошо заметным в иммерсии. По отражательной способности и цвету минерал с трудом отличается от гессита. Разница между ними хорошо заметна в иммерсии. Петцит несколько темнее гессита (R для желтых лучей 40%), и лишен коричневого оттенка гессита. Двуотражение не устанавливается даже в иммерсии. В скрещенных николях иногда можно наблюдать слабо анизотропные зерна петцита. Твердость ми-

нерала ниже теллуrowисмутита, рельеф почти равен рельефу гессита. $H = 45 \text{ кг/мм}^2$, $H_0 = 2,5$. Полируется хорошо, лучше чем гессит. Изредка можно заметить следы спайности.

При диагностическом травлении петцит от HNO_3 быстро становится темно-коричневым, от HCl и FeCl_3 иризирует. KOH и KCN не действуют. Микрохимия на теллур дала положительный результат. Микроспектральный анализ на зернах петцита, срастающихся с гесситом, показал серебро и золото.

Гессит — Ag_2Te образует удлиненные, иногда изометрические выделения в полях энаргита, теннантита и халькопирита. Часто гессит образует тесные срастания с петцитом, теллуrowисмутитом и сильванитом. Изредка в полях гессита встречаются небольшие выделения калаверита, алтаита и самородного золота. Размеры отдельных выделений составляют от 0,05 до 0,2 и более мм в поперечнике.



Фиг. 6. Формы выделения виттихнита в полях борнита.
Полированный шлиф $\times 353$.

В отраженном свете в полях теннантита гессит светло-серый с отчетливо выраженным коричневым оттенком. В полях халькопирита коричневатый оттенок гессита почти незаметен. Отражательная способность заметно ниже, чем у халькопирита, однако значительно выше теннантита (для желтых лучей 38%). Двуотражение заметно только в иммерсии. Для минерала характерна пятнистая анизотропия с цветным эффектом в коричнево-сиреневом и зеленовато-синем тонах. Рельеф ниже теллуrowисмутита и сильванита, почти равен рельефу петцита. Полируется хорошо, но в отличие от петцита почти всегда остается тонкоисшрихованным. Микротвердость гессита по нескольким измерениям составляет 37 кг/мм^2 , или 2,3 по шкале Мооса.

При диагностическом травлении от HNO_3 минерал иризирует, чернеет, от HCl и KCN медленно чернеет, от HgCl_2 становится коричневым. Микроспектральный анализ на зерне гессита показал много серебра.

Спектральный анализ медно-мышьяковой руды, обогащенной минералами-носителями гессита-энаргитом, теннантитом, халькопиритом и люцонитом помимо других элементов показал $\text{Ag}—0,1—0,3\%$, $\text{Te}—0,01—0,03\%$, $\text{Au}—0,001—0,003\%$, $\text{Bi}—0,3—1\%$.

Химический анализ этой пробы показал $0,072\%$ теллура.

Нагиагит — $\text{Au}(\text{Pb}, \text{Sb}, \text{Fe})_8(\text{S}, \text{Te})(?)$. Для руд описываемого месторождения является чрезвычайно редким минералом. Пока встречен только в одном шлифе, где он образует удлиненные пластинчатые выделения в полях тетрадимита и теллуровисмутита. Длина отдельных пластинчатых выделений доходит до $0,1$ мм. В отраженном свете в полях тетрадимита и теллуровисмутита минерал светлосерый. Он обладает низкой твердостью, полируется хорошо, лучше чем тетрадимит. Относительный рельеф равен или незначительно ниже, чем у теллуровисмутита. Отражательная способность около 40% . Двуотражение заметно в воздухе. В скрещенных николях минерал отчетливо анизотропный с цветным эффектом в светло-сером и темно-сером тонах. Из стандартных реактивов действует только HNO_3 .

Полуколичественный спектральный анализ тетрадимита, содержащего нагиагит, кроме Bi и Te показал $\text{Pb}, \text{Sb}, \text{Fe}, \text{Au}$.

Кроме описанных выше минералов представляют определенный интерес выделения аргентита в полях галенита (полиметаллическая стадия) и энаргита (медно-мышьяковая стадия), находящиеся в тесной парагенетической ассоциации с вышеописанными теллуридами.

В число наиболее ранних образований медно-мышьяковой стадии входят минералы никеля и кобальта (зигенит, герсдорфит и линнеит), имеющие значительное развитие в медно-мышьяковых рудах и совершенно отсутствующие в рудах полиметаллической стадии. В полях халькопирита и энаргита довольно широко развиты игольчатые, ветвистые, часто изометрические выделения виттихенита и эмплектита.

Установление вышеописанных теллуридов в тесной парагенетической ассоциации с аргентитом, висмутином, галенитом и другими сульфидами может представить значительный интерес для понимания геохимических особенностей теллура в процессах гипогенного минералообразования. В одной из своих работ, посвященной геохимии теллура [4] в 1937 г. В. В. Щербина предложил следующий ряд элементов $\text{Cu}—\text{Pb}—\text{Ni}—\text{Bi}—\text{Hg}—\text{Ag}—\text{Au}$, в котором «относительное сродство» отдельных элементов этого ряда к теллуру увеличивается слева направо. Это вполне подтверждается на Анкаванском месторождении, где из восьми установленных теллуридов пять являются теллуридами золота и серебра. То, что среди вышеописанных теллуридов отсутствуют теллуриды меди, хотя концентрация меди в растворах была значительно выше, чем концентрация висмута и свинца, также подтверждает правильность предложенного ряда. Однако, следует отметить, что В. В. Щербина в той же работе пишет: «...теллуриды золота могут встречаться в присутствии сульфидов всех указанных в данном списке металлов; теллуристый никель — мелонит может встречаться с сульфидами всех стоящих в этом ряду вправо от него металлов. Наконец, тел-

луриды меди могут находиться в присутствии теллуридов всех других металлов этого ряда, но не в присутствии их сульфидов». Это значит, что присутствие гессита (теллурид серебра) или тетрадимита (теллурид висмута) должно исключать возможность образования из того же гидротермального раствора аргентита (сульфид серебра), или наличие алтаита (теллурид свинца) должно исключать возможность образования висмутина (сульфид висмута), что в действительности не наблюдается; наоборот, на Анкаванском месторождении теллурид свинца (алтаит) тесно ассоциируется не только с теллуридами вправо от него стоящих элементов Bi, Ag, Au (теллуровисмутитом, тетрадимитом, гесситом, петцитом, сильванитом, калаверитом), но и их сульфидами — висмутином, аргентитом, виттихенитом, эмплектитом и др.

Таким образом, отмеченная парагенетическая ассоциация сульфидов с теллуридами свидетельствует о том, что выпадение того или иного соединения из гидротермального раствора в виде минерала находится в функциональной зависимости не только от относительного сродства того или иного элемента к теллуру, но и от физико-химических условий образования этих минералов, и в первую очередь от изменения режима серы, относительной концентрации теллура и других элементов в тех рудообразующих растворах, из которых отлагаются минералы.

Долгое время из-за несовершенства техники изготовления шлифов и методов минераграфии очень мелкие выделения теллуридов во время микроскопических исследований пропускались. Это и приводило к тому, что установленный химическими анализами теллур считался изоморфной примесью в сульфидах. Обнаружение мелких выделений теллуридов в полях сульфидов при очень низком содержании теллура свидетельствует о правильности той точки зрения, согласно которой изоморфное вхождение теллура в кристаллические решетки сульфидов, в отличие от селена, значительно затруднено, что обусловлено существующей большой разницей (более 20%) между ковалентными радиусами двухвалентного аниона теллура (1,32 Å) и двухвалентного аниона серы (1,04 Å) [3]. Однако сказанное вовсе не значит, что исключена возможность изоморфного вхождения теллура в кристаллические решетки сульфидов. Как показали опыты Н. Д. Синдеевой [3], при высоких температурах и значительных концентрациях теллура имеет место некоторый, весьма ограниченный, анионный изоморфизм между серой и теллуrom. С уменьшением концентрации теллура и понижением температуры, возможность его изоморфного вхождения в кристаллические решетки сульфидов резко сокращается.

Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԹԵԼՈՒՐԻԴՆԵՐԸ ՀԱՆՔԱՎԱՆԻ ՀԱՆՔԱՆՅՈՒԹԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հանքավանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրը գտնվում է վերին էոցենի հասակի կվարցային դիորիտներում և հարում է Միսխանայի խզման կախված կողին: Հանքային դաշտի հանքայնացման ամբողջ պրոցեսը բաժանվում է երկու էտապի՝ վաղ կամ սկառնային էտապ, որի ժամանակ ձևավորվել են դրանատ-էպիդոտ-մագնետիտային սկառները և ուշ կամ հիդրոթերմալ էտապ: Մոլիբդենի արդյունաբերական հանքայնացումը հիմնականում կապված է կվարց-մոլիբդենային և կվարց-մոլիբդենիտ-խալկոպիրիտային ստադիաների հետ, որոնք լայնորեն տարածված են կվարցային դիորիտներում:

Էնարգիտ-տենանտիտային և գալենիտ-սֆալերիտային ստադիաները ունեն համեմատաբար փոքր տարածում և ներկայացված են ոչ մեծ հզորության երակներով, երակիկներով, ինչպես նաև բնածե, ոսպնյակածե մարմիններով, որոնցում պղինձ-մկնդեղային միներալները առաջացնում են քիչ թե շատ հավասարաչափ ցան:

Զանազան հարածին ասոցիացիաների ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս պղինձ-մկնդեղային և բազմամետաղային ստադիաները համարել որպես ավելի ուշ առաջացումներ:

Կատարված ուսումնասիրությունների հետևանքով պղինձ-մկնդեղային և մասամբ բազմամետաղային ստադիաներում առաջին անգամ հայտնաբերվել են մի շարք միներալներ, որոնցից ուշադրության են արժանի՝ ոսկու արծաթի, բիսմուտի և կապարի թելուրիդները (պետցիտ, սիլվանիտ, հեսիտ, կալավերիտ, տելուրովիսմուտիտ, տետրագիմիտ, նագիագիտ, ալթայիտ), ինչպես նաև արգենտիտը, գիգենիտը, հերսդորֆիտը, էմպլեկտիտը, վիտիխենիտը և լյուցոնիտը: Հոգվածում բերվում է թելուրիդների նկարագրությունը:

Նշված թելուրիդների հայտնաբերումը արգենտիտի, վիսմուտինի, գալենիտի և մյուս սուլֆիդների հետ որոշ տեսական հետաքրքրություն է ներկայացնում թելուրի գեոքիմիական առանձնահատկությունները ուսումնասիրելու տեսակետից:

Այդ առթիվ անհարժեշտ է նշել, որ հիդրոթերմալ լուծույթներից որևէ տարրի թելուրիդի առաջացումը կախման մեջ է գտնվում ոչ միայն տվյալ տարրի կողմից թելուրի նկատմամբ հանդես բերած խնամակցությունից, այլև այդ միներալների առաջացման ֆիզիկո-քիմիական պայմաններից և առաջին հերթին հիդրոթերմալ լուծույթներում թելուրի ու ծծմբի ռեժիմի փոփոխությունից:

Միևնույն ժամանակ, թելուրի շատ ցածր պարունակության դեպքում սուլֆիդների դաշտերում հայտնաբերվել են թելուրիդների մանրագույն ներփակումներ, որոնք վկայում են թելուրի և ծծմբի սահմանափակ իզոմորֆիզմի մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ш. О. Амирян. К минералогии золоторудных месторождений. «Доклады» АН Арм. ССР, т. XXXI, № 1, 1960.
2. И. С. Волынский. Определитель рудных минералов под микроскопом, Т. III. Госгеол-издат, 1949.
3. Н. Д. Синдеева. Минералогия, типы месторождений и основные черты геохимии селена и теллура. Москва, 1960.
4. В. В. Щербина. Основные черты геохимии теллура. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1937.
5. Ramdohr P. Die Erzminerallen und ihre Verwachsungen. Berlin, 1955.
6. Uytendogaardt W. Tables for microscopic identification of ore minerals. Princeton, New-Jersey, 1951.