

## Структурни особености на Трудовешко-Лакавишкото рудно поле, Западна Стара планина

Симеон Калайджиев,<sup>1</sup> Борис Първанов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Държавна комисия по запасите на полезните изкопаеми, 1000 София,

<sup>2</sup>Комитет по геология, 1000 София

*S. Kalaidžiev, B. Parvanov — Structural features of Trudovec-Lakavica ore field, West Stara Planina.* The favourable position of the ore field in respect of ore mineralizations is determined first of all by the areal of intersection of ruptures from the Stara Planina frontal belt, the Etopole line and the Panagjurište submeridional fault zone. The ore field is located in three ore zones: Salaš-Vraca, Panagjurište and Etopole zone. The ore mineralizations are concentrated in the Trudovec ore subzone (polymetallic, molibdenum, barite, copper) and the porphyry copper deposit of Praveška Lākavica. The ore bodies are mainly of stockwork type.

Apart from fault structures the bedding planes in the limbs of fold structures played an important role in the distribution and hosting of ores. The steep contacts between individual rock varieties, where permeable spaces existed, were likewise favourable factors. The lithologic control is not quite strict due to the intensive tectonic reworking of the host rocks.

All deposits of the ore field are referred to the molibdenite-chalcopyrite ore formation of Upper Paleogene age.

Трудовешко-Лакавишкото рудно поле е разположено на СИ от Ботевград в Драгой балкан, като обхваща части от землищата на селата Трудовец, Разлив, Правец и Правешка Лакавица. То включва редица проявления на полиметали, мед, молибден, барит. По-значителни са баритовото находище Трудовец, полиметалното находище Трудовец — централен участък, и медно-порфирното находище Правешка Лакавица.

По-съществено значение за изясняване геоложкия строеж на рудното поле и характера на рудните минерализации в него имат изследванията на И. В. Пеев (непубликувани данни, 1955), Д. Кожухаров и др. (непубликувани данни, 1956), Демирчев и Стойнов (1962), Я. Динчев (непубликувани данни, 1963), Иванов (1965 а, 1965 б), Първанов (1971), Иванов и Хайдутков (1971), Б. Първанов и др. (непубликувани данни, 1979) и др.

### Литостратиграфски бележки

Рудното поле е изградено от скали с палеозойска, мезозойска и кватернерна възраст (фиг. 1, 2, 3).

гели, алевролити, варовици, аргилити, които алтернират помежду си. Възрастовият обхват на комплекса е бериас-апт.

В Пирот-Търновския комплекс югоизточно от с. Правешка Лакавица са вместили субвулкански и екструзивни скали (И в а н о в, 1965 б; Д е м и р е в и С т о й н о в, 1962; В у т о в, 1967). Обособява се едно щокобразно тяло, изградено от вулкански брекчи, диоритови и сиенодиоритови порфирити, трахиандезити, андезити и аргилити. По-нататък ние ще го разглеждаме като Лакавишка субвулканска постройка. Вулканските брекчи запълват гърловинни структури, линейно удължени в посока СЗ—ЮИ. Изградени са от различни по състав седиментни и магмени скали. Спойка почти липсва. Късовете достигат в диаметър до 40—50 см, най-често 4—5 см. Наблюдават се и лавобрекчи и кластолави. Диоритовите и сиенодиоритовите порфирити образуват тела с неправилна форма. Установяват се и кварц- и сиенодиоритови порфирити и сиенодиорити.

Около субвулканската постройка в Пирот-Търновския комплекс са внедрени множество дайки от диоритови, по-рядко от сиенодиоритови порфирити. Както изтъкна и И в а н о в (1965 б), дайките по-често са паралелни на слоистостта на вместващите скали. Ориентировката им е СЗ—ЮИ. Установена е дайка и със СИ—ЮЗ посока. Дебелината на дайките е различна — от 0,1 до 150 м. От юг дайковото поле се ограничава от Плакалнишкия разлом. На север, изток и запад с отдалечаването от Лакавишката субвулканска постройка броят на дайките постепенно намалява. Изследванията на И в а н о в (1965 б) показваха, че плоскостният паралелизъм винаги е паралелен на контактите на телата.

Магмената дейност е осъществена след формиране на гънковите структури (И в а н о в, 1965б). Контактните промени в долнокредните седименти се изразяват в образуването на нискометаморфни шисти, понякога и на хорнфелзи.

## Тектонски структури

Рудното поле обхваща част от ядката и северното бедро на Берковския антиклинорий в граничната област между Старопланинската структурна зона и Предбалкана.

Ядката на Берковския антиклинорий е изградена от палеозойски седиментни и магмени скали, значително натрошени и надхлъзнати към ССИ. Южно от мах. Церица ядката е усложнена от две гънки, изтеглени по дължината на Плакалнишкия разлом (И в а н о в и Х а й д у т о в, 1971).

Мезозойската мантия на Берковския антиклинорий е представена от стръмно наклонените към юг пластовете на титона и долната креда в обратен пласторед, изграждащи същевременно лежащото крило на Плакалнишкия разлом. Характерни са множество полегнали към север гънки, представляващи приразломни структури на Плакалнишката дислокация (И в а н о в, 1965 а).

В рудното поле се установяват редица фрактури, които се явяват прояви на регионални разломни нарушения, заложили на значителна дълбочина. Това са Старопланинската челна ивица, Етрополската линия и Панагюрската субмеридионална дълбочинна разломна зона. Ориентировката ми е различна: ЗСЗ—ИЮИ (Старопланинска челна ивица), СИ—ЮЗ (Етрополска линия), ССЗ—ЮЮИ (Панагюрска разломна зона).

Старопланинската челна ивица (Б о н ч е в, 1961) е представена от разломен сноп с ширина повече от 4 km. Тук спадат Плакалнишкият, Драгой-

балканският, Севернодрагойбалканският, Трудовешкият и други по-малки разломи. Субвулканските тела в долнокредните седименти са внедрени по руптури от северната част на челната ивица.

Плакалнишкият разлом в разглеждания район е изучаван от Златарски (1882), Кожухаров и др. (непубликувани данни, 1956), Демирев и Стойнов (1962), Иванов (1965а), Иванов и Хайдутков (1971), Антонов (1971). Той разделя рудното поле на два силно денивилирани блока. В издигнатия южен блок мезозойските седименти са почти изцяло денудирани.

Драгойбалканският разлом (Кожухаров, непубликувани данни, 1956; Иванов и Хайдутков, 1971; Стоянов и Непов, 1975) ограничава рудното поле от юг. Плоскостта му е стръмно наклонена към ЮЮЗ. Придружава се от стрита зона с ширина около 20 m. Северно от гр. Правец в десен приток в р. Правецка ясно личи разседният характер на късните придвижвания по това нарушение. Разломната плоскост ограничава от север кватернерните наслаги, изграждащи Ботевградската котловина. В лежащото крило се разкриват долнопалеозойски скали.

Севернодрагойбалканският разлом се придружава от стрита зона с ширина 50 m. Плоскостта му е вертикална или стръмно наклонена към ЮЮЗ. Вероятно е издигнат южният блок.

Плоскостта на Трудовешкия разлом е вертикална или стръмно наклонена към ЮЮЗ или ССИ. В разломната зона, която е широка повече от 30 m, се установяват филитизирани аплитондни скали. Характерни са хидротермални изменения на скалите с пиритна и молибденитова минерализация. Издигнат е южният блок. Денивилацията очевидно е от порядъка на стотици метри.

Драгойбалканският, Севернодрагойбалканският и Трудовешкият разлом са най-значителните фрактури от широка повече от 400—500 m зона на разломяване, която може да се означае като Драгойбалканска. Тази разломна зона е със старо заложение. В нея са внедрени редица магмени тела, изтеглени по дължината ѝ.

Разломите от Старопланинската челна ивица разделят южната половина на рудното поле на три по-големи блока. Южният блок е пропаднал по Драгойбалканския разлом. По данни от сондажи под кватернера се разкриват пиритизирани полимиктови пясъчници, прекристализирани варовици и интрузивни скали. Централният блок представлява хорст, ограничен от Драгойбалканския (от юг) и Трудовешкия (от север) разлом. Изграден е от старопалеозойски седименти и внедрените в тях магмени тела. В северния блок, който е пропаднал по Трудовешкия и издигнат по Плакалнишкия разлом, се разкриват на значителна площ наслагите на перма.

Етрополската линия (Бончев, 1972, 1975; Атанасов и др., 1975) се бележи от серия от руптури с посока 10—50°. Това са Боровецкият (Иванов и Хайдутков, 1971), Локвенският, Койчовският, Високомогилският, Неколските и други по-малки разломи.

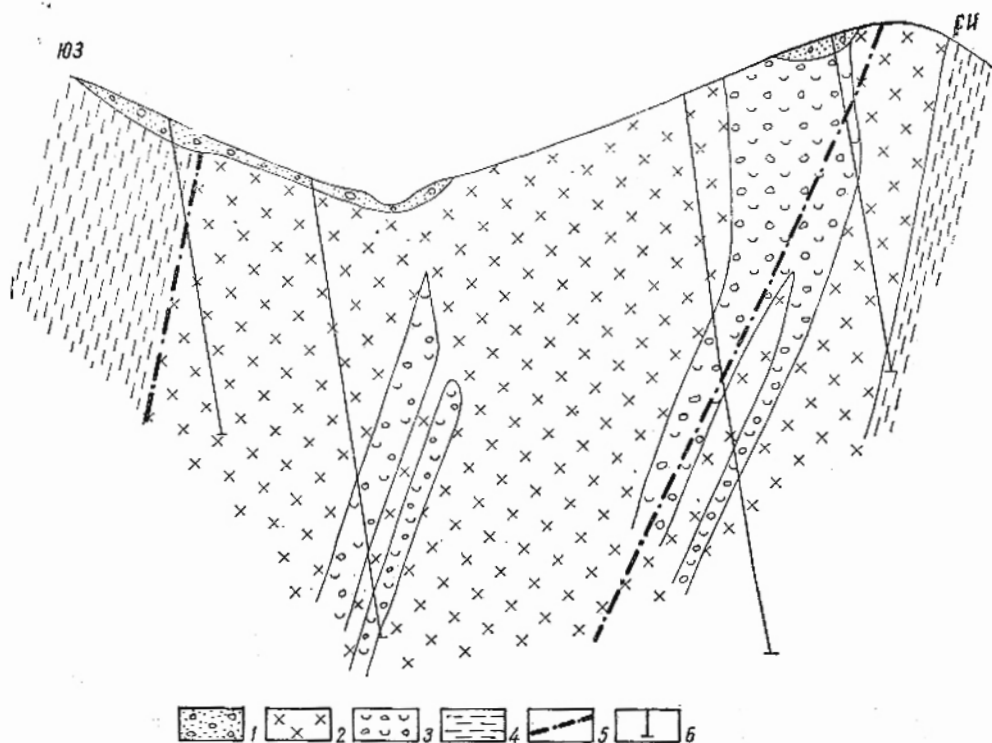
Локвенският разлом се представя като ляв отсед с хоризонтална амплитуда около 150 m. Плоскостта му е недостъпна за непосредствено наблюдение.

Койчовският разлом е с посока 35°. Осъществено е дясно отсядане. Хоризонталната амплитуда е около 120 m.

Високомогилският разлом е с посока 30°. Представя се като десен отсед. Хоризонталната амплитуда е 200 m.

Неколските разломи разсичат и разместват Лакавишката субвулканска постройка.

Първият Неколски разлом е с посока 40—50°. Наблюдават се няколко добре изразени плоскости, стръмно наклонени към СЗ. Ширината на стритата зона е повече от 50 m. Наблюдава се дясно отсядане. Хоризонталната амплитуда е около 200 m. По тази руптура се извършва едно пречупване в ориентировката на пластове на долната креда и дайковите тела. На из-



Фиг. 3. Профил през медно-порфирното находище Правешка Лакавица в посока СИ—ЮЗ 1 — кватернер; 2 — диоритови и сиенодиоритови порфири; 3 — вулкански брекчи; 4 — долна креда (Пирот-Търновски мергелно-варовиков-глинесто-пясъчников комплекс); 5 — контур на източния щокверк (рудно тяло 2); 6 — сондаж

ток от първия Неколски разлом тази ориентировка е И—З, а на запад — 130—140°.

Вторият Неколски разлом представлява ляв отсед с хоризонтална амплитуда до 200 m. В коритото на р. Витомерица е представен от редица почти вертикални плоскости с посока 20—30°.

Третият Неколски разлом в долината на р. Витомерица се бележи от множество вертикални плоскости с посока 20—40°. Ширината на разломната зона е повече от 30 m. Наблюдава се ляво отсядане. Хоризонталната амплитуда е около 100 m.

Панагюрската субмеридионална дълбочинна разломна зона (Цветков, 1974) е представена от Пишурския, Брамъвския, Лакавишкия и други по-малки разломи.

Пишурският разлом е с посока 170°. Плоскостта му е недостъпна за непосредствено наблюдение. Има ляво отсядане. Хоризонталната амплитуда е 300 m.

Брамъовският разлом е с посока 140—160°. Плоскостта му е с наклон 70—80° към СИ. Издигнат е северозападният блок. Денивелацията не може точно да се определи.

Лакавишкият разлом минава по долините на реките Витомерица и Правешка Лакавица. Установен е по геофизични данни. При мах. Неколска разломната плоскост е с наклон 70° към ЗЮЗ.

## Рудни минерализации

Рудното поле едновременно се включва в три рудни зони: Салашко-Врачанската (К а л а й д ж и е в, 1967) — по дължината на Старопланинската челна ивица, Панагюрската (Д р а г о в и др., 1976) — по дължината на Панагюрската субмеридионална разломна зона, и Етрополската — по дължината на Етрополската линия.

Рудните проявления в рудното поле са съсредоточени в Трудовешката рудна площ и медно-порфирното находище Правешка Лакавица.

### *Трудовешка рудна площ*

Локализирана е по дължината на Драгойбалканската разломна зона. Представява част от Салашко-Врачанската рудна зона. Ширината ѝ достига 500 m. Установяват се полиметални, медни, молибденови и баритови орудявания (фиг. 1).

Полиметалните орудявания са съсредоточени в шокверкови тела, удължени в ЗСЗ—ИЮИ ((110—120°) посока. Най-значителното от тях се означава като находище Трудовец — централен участък, или като централен шокверк. Рудната минерализация е концентрирана в северното бедро на неголяма антиклинала, като от север се ограничава от Севернодрагойбалканския разлом (фиг. 2). Дължината на шокверка е 700 m, ширината — до 170 m. Рудовместващи се явяват вулканомиктови пясъчници, гранодиорити, диорити, плътни шисти. Скалите са силно тектонски деформирани. Рудната минерализация постепенно се разсейва във вместващите скали. От юг рудното тяло понякога се ограничава от конгломератов пласт, без обаче да се касае за строг литоложки контрол. Хидротермалните изменения се изразяват в серицитизация, хлоритизация, калиева фелдшпатизация, епидотизация, окварцяване и карбонатизация. Характерно е присъствието на бледозелен серицит и тъмно оцветен кварц. Орудяването е от прожилково-впръснат тип. Рудните минерали са представени от галенит, сфалерит, пирит, арсенопирит, халкопирит, тенантит, церусит, англезит, плумбоярозит, малахит, азурит. Характерни са впръслечната, гнездовата и мрежовидната текстура. Основни компоненти са оловото, цинкът, среброто, златото, понякога и медта. Завишени са съдържанията на молибден, арсен, кобалт, никел, барий, бисмут, антимон, манган.

Друг шокверк с полиметална минерализация, когото ще наричаме западен, се разполага на около 900 m ЗСЗ от находище Трудовец — централен участък. Неговата дължина е 350 m, ширината — 100 m. От юг се ограничава от Драгойбалканския разлом. Рудовместващата среда е аналогична на тази от централния участък.

Линейно шокверково полиметално орудяване се установява с повърхностни минни изработки на около 100 m северно от другите два шокверка, разполагайки се паралелно на тях. Характеризира се с ниски съдържания на компонентите. Дължината му е 2300 m, ширината — 50—100 m. На

запад и изток изклинява почти едновременно със западния и централния щокверк. Рудовместващи скали са вулканомиктови пясъчници, диорити, гранодиорити, понякога плътни шисти и полимиктови пясъчници.

Медни орудявания се установяват и извън полиметалните щокверкове. Характерен техен представител е рудопроявление Щапалски дол. Това е рудна жила, вместена в тектонски обработени и хидротермално променени гранодиорити. Посоката ѝ е около  $120^\circ$ . Проследена е на дължина около 500 m. Дебелината ѝ достига 20 m. Рудните минерали са представени от халкопирит и малахит.

Молибденитовата минерализация е локализирана предимно в Трудовешки разлом. Това е орудена зона с ширина 20—30 m, която следва и разклоненията на разлома. Със значителни прекъсвания минерализацията се следи на дължина 4 km. Молибденът е съсредоточен предимно в окварцени филонитизирани аплитонидни скали, алевролити, по-рядко в пясъчници. По-значителни орудявания са установени в Пишурски дол, Койчов дол, Джапунски дол, Джурков дол (фиг. 1). Изучаването на първичния ореол на разсейване показва, че молибденът е характерен елемент за цялата Трудовешка рудна площ, в това число и за полиметалните щокверкове.

Баритното находище Трудовец е локализирано във фрактура от Драгой-балканската разломна зона в непосредствена близост до Драгойбалканския разлом. Установена е хидротермално променена зона в диорити между централния и западния щокверк с полиметална минерализация. Баритът идва под формата на лещи. Находището е вече експлоатирано.

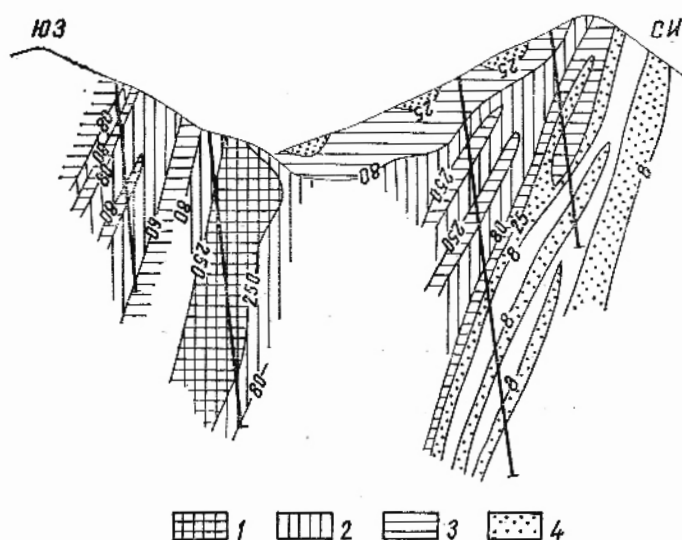
В Трудовешката рудна площ се установява добре изразена корелационна зависимост между оловото, цинка, медта, среброто и арсена.

### *Медно-порфирно находище Правешка Лакавица*

Установени са два щокверка с прожилково-впръсната минерализация в Лакавишката субвулканска постройка, удължени в СИ—ЮЗ посока по руптури от Етрополската линия. Западният щокверк (рудно тяло 1) е локализиран в двете крила на първия Неколски разлом, източният (рудно тяло 2) — съответно на третия Неколски разлом (фиг. 1). Благоприятни пътища за проникването и отлагането на рудните минерали са се явили плоскостите на наслояването и контактите между различните скали. Този фактор очевидно определя ивичестия строеж на първичните ореоли на разсейване на рудните елементи (мед, молибден, олово, сребро, кобалт, никел, злато). Отделните рудни ивици, както и рудните тела като цяло са стръмно наклонени към ЮЮЗ (фиг. 4, 5), както е наклонът на пластовете на долнокредните седименти и дайковите тела. Долнокредните седименти са хидротермално променени. Наблюдава се биотитизация, калиева фелдшпатизация, окварцяване, епидотизация. Във вулканогенните скали е развита пропицитизация (кварц-карбонат-серицитов фациес). Продукти на хидротермалната дейност се явяват: епидот, зеолити, серицит, биотит, карбонати, хлорит, актинолит, кварц. Рудните минерали са представени от пирит, халкопирит, молибденит, галенит, сфалерит, борнит, арсениопирит, магнетит, малахит, азурит, куприт, халкозин. Характерни елементи са среброто и златото. Интересно е латералното разпределение на компонентите в находището. Наблюдава се постепенно намаляване на съдържанието на медта от центъра към периферията. Корелационна зависимост между медта и молибдена не е изразена.

Широко е проявена пиритизация на вместиците скали. Пиритът е свързан както с пропицитизацията, така и с всички стадии на рудообразуването.

ния процес. По геофизични данни се установяват два аномални участъка с пиритна минерализация. В едната аномалия, която не е ограничена от ИЮИ, е вместило рудно тяло 1, около което пиритът образува широк ореол. Втората аномалия е фиксирана в западната част на находището. Локализирана е в двете крила на Плакалнишкия разлом. От юг и запад аномалията



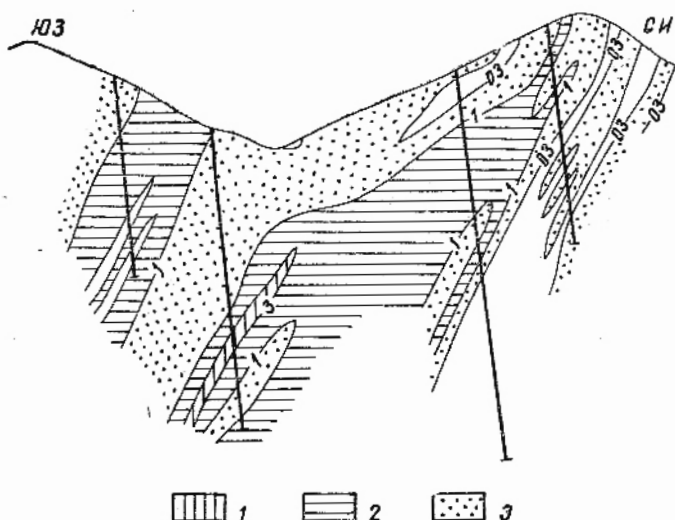
Фиг. 4. Първичен ореол на разсейване на медта (хилядни от %) в находище Правешка Лававица по профилна линия ХХ (източен щокверк)  
1 — >250; 2 — от 80 до 250; 3 — от 25 до 80; 4 — от 8 до 25

не е ограничена. В този участък пиритизацията се наблюдава и визуално на повърхността в Светогорски дол (десен клоп на Кременски дол), където е проявена в левкократните гранити около плоскостта на Плакалнишкия разлом. Оловото и цинкът са локализирани предимно по периферията на двете щокверкови медно-молибденови орудявания. Среброто в повечето случаи идва съвместно с оловото и цинка. Златото е свързано както с медно-молибденовите минерализации, така и с пиритизираните участъци. С проведените изследвания се установява една добре изразена хоризонтална зоналност в разпределението на компонентите. Пиритът и златото образуват най-широки ореоли около медно-порфирните орудявания. В повечето случаи по периферията на същите рудни тела се разполагат оловото, цинкът и среброто.

## Рудоконтролиращи фактори

Благоприятното положение на рудното поле за локализацията на орудяванията се определя преди всичко от ареала на пресичане на руптури от Старопланинската челна ивица, Етрополската линия и Панагюрската субмеридионална разломна зона. Очевидно и трите регионални нарушения са представлявали, пътища по които рудните разтвори са постъпвали от дълбочина. В Трудовешката рудна площ рудоразпределящи и рудовместващи са разломите от Старопланинската челна ивица. Фрактурите от Етропол-

ската линия са рудоразпределящи структури в находище Правешка Лакавица. Важна рудоразпределяща и рудовместваща роля са играли и широко разпространените тектонски пукнатини във всички находища на рудното поле. Благоприятни пътища за проникване на рудните разтвори и отлагането на рудния товар са се явили плоскостите на наслояване в бедрата на гънко-



Фиг. 5. Първичен ореол на разсѣяване на молибдена (хилядни от %) в находище Правешка Лакавица по профилна линия XX (източен шокверк)  
1 — >3; 2 — от 1 до 3; 3 — от 0,3 до 1

вите структури, а също така и стръмните контакти между отделните скални разновидности, където са се създавали условия за образуване на проницаеми пространства. Литоложният контрол не е строг, което очевидно е свързано с интензивната тектонска обработка на рудовместващите скали.

### Формационна принадлежност на находищата

Всички находища в рудното поле отнасяме към една рудна формация, която Строня (1978) дефинира като молибденит-халкопиритова. Показателни са следните данни:

1) рудоконтролиращи в рудното поле са фрактури от едни и същи регионални разломни линии;

2) орудяванията в Трудовешката рудна площ продължават и в пермските седименти. За това свидетелствуват вторични ореоли на разсѣяване, които преминават от старопалеозойски в пермски скали. При това съответните хипсометрични нива изключват възможността за пренасянето на рудни елементи в резултат на изветрителни процеси от долния палеозой в перма;

3) находищата в рудното поле независимо от морфоложките особености на рудните тела и минералния състав на рудите се характеризират с повишени съдържания на едни и същи елементи: мед, олово, цинк, молибден, злато, сребро, никел, кобалт, арсен;



4) полиметалните орудявания в Трудовешката рудна площ очевидно се явяват ореол около находище Правешка Лакавица, както се образува около повечето медно-порфирни находища (Попов, 1977);

5) почти еднакъв е характерът на хидротермалните промени на вместваните скали във всички находища от рудното поле;

6) пиритизацията е характерен и широко проявен доруден и руден процес в Трудовешката рудна площ и медно-порфирното находище Правешка Лакавица;

7) изследванията на Стоянов и Ненов (1975) източно от р. Искър показваха, че главното оформяне на Старопланинската челна ивица се извършва след лютеса. Дорудният характер на гънковите структури определя следлютецка възраст на орудяванията в рудното поле.

## Л и т е р а т у р а

- Антонов, М. 1971. Бележки за характера на Старопланинската челна ивица между Правешки пролом и р. Черни Вит. — *Изв. Геол. инст., сер. геотект.*, 20, 57—68.
- Атанасов, А., Цв. Велчев, Хр. Дачев. 1974. Искърският разлом в Централна Северна България. — *Изв. Геол. инст., сер. нефт и въгл. геол.*, 22, 5—16.
- Бончев, Ек. 1961. Бележки върху главните разломни структури в България. — *Труд. геол. Бълг., сер. страт. и тект.*, 2, 5—29.
- Бончев, Ек. 1971. *Проблеми на българската геотектоника*. С., Техника, с. 204.
- Бончев, Ек. 1975. Криптолинеamenti, мегаблокове и линеamentни възли в източната част на Балканския полуостров. — *Геотек., тектонофиз. и геодин.*, 5, 3—28.
- Вутов, Ив. 1967. Върху характера и възрастта на някои жилни скали от Ботевградско, Етрополско и Златишко. — *Год. Висш. минногеол. инст.*, 12, 2, 89—112.
- Демирев, А., С. Стойнов. 1962. Млади магматити в Ботевградско. — *Изв. Геол. инст.*, 11, 163—177.
- Димитров, Стр. 1927. Еруптивните скали на Балкана между Петроханския проход и Ржана планина. — *Сп. БАН*, 36, 93—167.
- Драгов, П., Д. Йосифов, И. Вапцаров. 1976. Металлогенически активни линеamenti и узли на територията на България. — *Geol. Balc.*, 6, 3, 3—16.
- Златарски, Г. 1882. III. Геологически профил от Орхание през Ябланица около Драговица, Панега, Г. Брестница, Дерманци до Плевен. — *Период. сп. Бълг. книж. д-во*, 7, 74—95.
- Иванов, Ж. 1965 а. *Правецка Лакавица. Путеводител екскурсии А, VII конгр.*, С., 25—28.
- Иванов, Ж. 1965 б. *Река Правецка. Путеводител екскурсии А, VII конгр.*, С., 28—32.
- Иванов, Ж., Ив. Хайдутков. 1971. Стакевско-Етрополски дял на Старопланинската челна ивица. — В: *Тектоника на Предбалкана*. С., БАН, 454—485.
- Калайджиев, С. 1967. Основни закономерности в пространственото разпределение на стратифицираните находища на медни и оловно-цинкови руди в Западна Стара планина. — *Изв. НИГИ*, 4, 103—110.
- Начев, Ив., С. Янев. 1980. *Седиментните геокмплекси в България*. С., Наука и изкуство, с. 203.
- Попов, В. 1977. *Геология и генезис медно- и молибденпорфировых месторождений*. М., Наука, с. 201.
- Първанов, Б. 1971. Особенности в локализацията на рудните минерализации северно от с. Трудовец — Ботевградско. — *Год. ДСО „Геол. проуч.“*, 179—185.
- Стоянов, Ил., Т. Ненов. 1975. Бележки върху Старопланинската челна ивица между долините на реките Искър и Бебреш. — *Геотект., тектонофиз. и геодин.*, 3, 70—87.
- Строна, П. 1978. *Главные типы рудных формаций*. Л., Недра, с. 198.
- Цветков, К. 1974. Некоторые данные геолого-геофизической разведки о расположении медно-порфировых оруденений в Панагюрском рудном районе. *IV симп. IAGOD, Тезиси докладов*, 191—198.

(Постъпила на 25. III. 1982 г.)