

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ  
ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
ԵՐԿՐԱՔԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ**

**Հովակիմյան Սամվել Էդվարդի**

**ԼԻՃՔ-ԱՅԳԵՉՈՐԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԴԱՇՏԻ ՊՂԻՆՁ-ՍՈԼԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ԵՎ  
ՈՍԿԻ-ՍՈՒԼՖԻԴԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՉԵՎԱՎՈՐՄԱՆ  
ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ  
(Հարավային Հայաստանի Զանգեզուրի հանքային շրջան)**

ԻԴ.00.06 - «Օգտակար հանածոների հանքավայրերի երկրաբանություն, որոնում և  
հետախուզում, մետաղաձևություն» մասնագիտությամբ  
երկրաբանական գիտությունների բեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման  
ատենախոսության

**Մեղմագիր**

**ԵՐԵՎԱՆ - 2009**

---

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

**Овакимян Самвел Эдвардович**

**СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДНО-  
МОЛИБДЕНОВЫХ И ЗОЛОТО-СУЛЬФИДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ЛИЧК-АЙГЕДЗОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ  
(Зангезурский рудный район Южной Армении)**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
геологических наук по специальности  
24.00.06 - "Геология, поиски и разведка месторождений  
полезных ископаемых, металлогения"

**ЕРЕВАН – 2009**

Ատենախոսության բեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ  
Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտում

- Գիտական ղեկավար՝ Երկրաբ.-հանրաբ. գիտ. թեկնածու  
Ռ.Ն. Տալյան
- Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ Երկրաբ.-հանրաբ. գիտ. դոկտոր  
Շ.Հ.Ամիրյան
- Երկրաբ.-հանրաբ. գիտ. դոկտոր  
Պ.Գ. Ալոյան
- Առաջատար կազմակերպություն՝ Երևանի Պետական Համալսարան

Պաշտպանությունը տեղի կունենա 2009թ. հունիսի 10-ին, ժամը 14<sup>00</sup>,  
ՀՀ ԳԱԱ Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի 054  
Մասնագիտական խորհրդի նիստում:

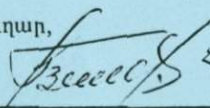
Հասցեն՝ 0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պող. 24ա:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքվել է 2009թ. մայիսի 8 -ին:

054 Մասնագիտական խորհրդի գիտ. քարտուղար,

Երկրաբ.-հանրաբ. գիտ. թեկնածու

 Հ.Վ. Ծախինյան

---

Тема диссертации утверждена в Институте геологических наук НАН РА

- Научный руководитель: кандидат геол.-мин. наук  
**Р.Н.Таян**
- Официальные оппоненты: доктор геол.-мин. наук  
**Ш.О.Амирян**  
доктор геол.-мин. наук  
**П.Г.Алоян**
- Ведущая организация: **Ереванский Государственный Университет**

Защита состоится 10 июня 2009г., в 14<sup>00</sup> часов, на заседании

Специализированного Совета 054 Института геологических наук НАН РА.

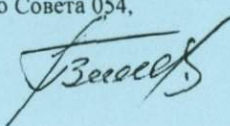
Адрес: 0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24 а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИГН НАН РА.

Автореферат разослан 8 мая 2009г.

Ученый секретарь Специализированного Совета 054,

кандидат геол.-мин. наук



**Г.В. Шагинян**



Айгедзор) и золото-сульфидные (Личкваз-Тей, Тертерасар) месторождения Личк-Айгедзорского рудного поля.

Фактический материал диссертационной работы представлен результатами химических анализов содержаний меди и молибдена по 34 скважинам, пройденным в процессе разведки Личкского месторождения, а также по 45 скважинам Айгедзорского месторождения (всего более 1400 проб). Использованы также данные (усредненные по интервалам в 30м – 82 результата), полученные в процессе разведки левобережья р.Мегри Айгедзорского месторождения. По золото-сульфидным месторождениям (атомно-абсорбционные и пробирные анализы): по Тертерасарскому месторождению использованы 400, и по Тейскому - 580 анализов содержаний золота, серебра и меди. Данные анализов помещены в приложении к работе в электронном варианте.

Количество проведенных замеров систем тектонических трещин (данные документации штолен и картирования), обобщенных в структурных диаграммах: по Личкскому медно-молибденовому м-нию – 300; по Айгедзорскому медно-молибденовому м-нию - 600; по Тейскому золото-сульфидному м-нию - 863; по Тертерасарскому золото-сульфидному м-нию - 238. Особое внимание уделялось плоскостям с зеркалами скольжения, по которым устанавливались пространственные ориентировки штрихов и борозд скольжения.

**Методика работ.** Геолого-структурные исследования в пределах рудного поля и горных выработках указанных месторождений, наряду с фиксацией геологического строения, сопровождались массовыми замерами элементов залегания систем трещин. На основе этих данных были построены структурные диаграммы ориентировки мелких разрывов, в том числе и рудовмещающей трещиноватости. Блок-диаграммы, показывающие предполагаемые перемещения блоков в рудном этапе по отдельным месторождениям, построены на основе экспериментальных разработок (Вольфсон, Яковлев, 1975; Sylvester, 1988; Уткин, 2004; Алехин; 2006 и др.) по механизму формирования оперяющих систем разрывов при сдвиговых смещениях по основным разломам.

Аналитические данные по содержаниям металлов и приведенные в работе графические материалы были подвергнуты автором компьютерной обработке, с использованием современных программ.

Тектонофизические исследования (Гзовский, 1975) сопровождались детальным изучением разрывных нарушений и продуктов их выполнения. С целью реконструкции плана деформаций и пространственной ориентировки осей палеонапряжений устанавливались сопряженные системы трещин скалывания, замерялась ориентировка борозд скольжения в плоскостях разрывов, испытавших сдвиговые дислокации; использовались также максимумы круговых трещинных диаграмм.

### Основные защищаемые положения.

1. Важная роль в контроле и размещении промышленного оруденения Личк-Айгедзорского рудного поля, наряду с известным Таштунским разломом, отводится Тейскому, Мегригетскому и Тертерасарскому субмеридиональным разломам и участкам их сочленения или пересечения с северо-восточными и близширотными разрывами.

2. Рудолокализирующие разрывы, вмещающие медно-молибденовое и золото-сульфидное оруденения рудного поля, представлены преимущественно северо-восточно ориентированными системами трещин, опережающими выделенные рудоконтролирующие меридиональные разрывы.

3. Формированию тектонической трещиноватости в рудном этапе, согласно полученным результатам по пространственной ориентировке осей палеонапряжений, способствовали сжимающие усилия, ориентированные в ЮЗ и СВ направлениях. Оси сжатия были ориентированы к горизонту, в основном под средними углами 30-35°.

4. Палеотектонические условия были благоприятны для правосторонних сдвиговых дислокаций по плоскостям близмеридиональных рудоконтролирующих разломов, с развитием (подновлением) северо-восточно ориентированных рудовмещающих систем трещин, испытавших раскрытие. Условиям растяжения способствовали и ориентировка северо-восточных разрывов параллельно региональному сжатию и близгоризонтальное положение оси растяжения, поперечное к рудовмещающим разрывам.

### Научная новизна работы.

1. На основе структурных блок-диаграмм, отражающих пространственную ориентировку рудоконтролирующих и рудолокализирующих разломов, установлены правосторонние сдвиговые дислокации по плоскостям сместителей в рудном этапе, которые способствовали раскрытию северо-восточно ориентированных разрывов, относимых по генетическим признакам к трещинам отрыва.

2. Установлены характер распределения по вертикали рудной минерализации медно-молибденовых месторождений (Личк, Айгедзор) и характер распределения по падению рудно-прожилковых зон золото-сульфидных месторождений (Тей, Тертерасар). По данным распределения минерализации и участков ее концентрации в рудных объектах, рассмотрены возможные пути поступления гидротермальных растворов в сферу рудоотложения.

3. Проведена реконструкция палеонапряжений Личк-Айгедзорского рудного поля. Определены пространственные положения осей сжатия и растяжения, обусловившие кинематические условия формирования рудовмещающей трещиноватости медно-молибденовых и золото-сульфидных месторождений Личк-Айгедзорского рудного поля.

Практическая ценность работы. Установлено, что рудные объекты Личк-Айгедзорского рудного поля контролируются близмеридиональными

разломами и формируются на участках, осложненных разрывами других простираций, в частности, близширотного и северо-восточного. Особенности кинематики рудоконтролирующих разломов в рудный этап способствовали преимущественному раскрытию северо-восточно ориентированных разрывов. Последнее обстоятельство важно учитывать при эксплуатации действующих золото-сульфидных (Личкваз-Тей и Тертерасар) и доразведке неэксплуатируемых медно-молибденовых (Личк и Айгедзор) месторождений. Отмеченное может способствовать большей эффективности проведения геолого-разведочных работ, оценке перспектив многочисленных рудопроявлений и выявлению скрытого оруденения.

**Апробация работы и публикации.** Основные результаты работы и ее отдельные положения опубликованы в материалах международных конференций в Томске, Киеве и Воронеже, докладывались на конференциях Ереванского Госуниверситета, научных семинарах отдела полезных ископаемых и петрологии ИГН НАН РА и на заседании Ученого Совета ИГН НАН РА.

По теме диссертации опубликовано восемь научных статей (четыре в соавторстве), в которых отражены научная новизна и основные защищаемые положения работы.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения; содержит 139 страниц текста, в том числе 5 таблиц, 53 рисунка. Список использованной литературы включает 105 наименований.

Выполнение работы было бы невозможно без помощи директора ИГН НАН РА, доктора г.м.н. А.С.Караханяна, академика НАН РА Р.Т. Джрбашяна, зам.директора, члена корреспондента НАН РА Р.Л. Мелконяна, доктора г.м.н. К.М.Мурадяна, коллег автора по работе в отделе полезных ископаемых и петрологии – к-та г.-м.н. М.А.Арутюнян, М.А.Мамаджанян, С.П.Саркисяна, А.Е.Оганесяна. Всем перечисленным коллегам автор выражает глубокую признательность.

Автор выражает особую признательность и благодарность своему научному руководителю к-ту г.-м.н. Р.Н.Таяну за консультации и повседневную помощь в процессе выполнения данной работы.

## ГЛАВА I ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РУДОНОСНОСТЬ ЗАНГЕЗУРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Эта глава представляет собой обзор литературных данных. Современные представления о геологическом строении Зангезурского рудного района – стратиграфии, магматизме, тектонике, основаны, прежде всего, на исследованиях К.Н.Паффенгольца (1970), А.Т.Асланяна (1958, 1977, 1984), С.С.Мкртчяна (1958, 1969), А.А.Габриеляна (1959, 1972, 1985), В.Т.Акопяна (1962), Р.А.Аракеляна (1964), А.А.Белова (1969), К.А.Карамяна (1974, 1978), Б.М.Меликсетяна (1963, 1977, 1989), Р.Т.Джрбашяна (1967, 1977), П.Г.Алоян (2001), О.П.Гуомджяна (1963, 1981), Р.Н.Таяна (1968, 1976, 1998) и др.

Зангезурский рудный район (ЗРР) – южный сегмент Цахкунк-Зангезурской структурно-формационной зоны (Асланян, 1984), является областью среднеальпийской складчатости и представлен субмеридионально ориентированным блоком шириной до 20 км.

На востоке ЗРР граничит с Кафанским блоком раннеальпийской складчатости (Сомхето-Кафанская структурно-формационная зона) по глубинному шву Хуступ-Гиратахского разлома – Зангезурской офиолитовой зоне (Асланян, Сатиан, 1977; Сатиан, 1984). На западе граница ЗРР с Ордубадским синклиномом (позднеальпийская область) проходит по зоне Ордубад-Салвардского разлома. На юге магматизм, пликвативные и разрывные структуры прослеживаются на территорию Ирана (Иранский Карадаг).

В геологическом строении Зангезурского блока участвуют вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные отложения от среднего палеозоя до мио-плиоцена включительно.

С развитием палеоген-неогенового интрузивного магматизма связано формирование крупнейшего в Закавказье Мегринского плутона и Баргушатской группы интрузивов. В схеме эволюции магматизма, предложенной К.А.Карамяном и др. (1974), выделяются четыре интрузивных комплекса: 1-оливиновых габбро; 2-габбро-монзонит-сиенитовый; 3-габбро-диорит-гранодиорит-граносиенитовый и 4-комплекс порфириовидных гранитоидов. Первые три по времени образования отнесены к верхнему эоцену - нижнему олигоцену, последний – к нижнему миоцену (Гукасян, Меликсетян, 1965; Мелконян и др., 2008).

## ГЛАВА II ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИЧК-АЙГЕДЗОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Геолого-структурная позиция Личк-Айгедзорского рудного поля определяется приуроченностью его к центральной части Мегринского плутона (Каджаранское рудное поле на севере и Агаракское на юге). В геологическом строении рудного поля выделяются интрузивные породы представленные обособленными фазами интрузивной деятельности верхнеэоцен-нижнеолигоценового и нижнемиоценового возраста. Выделены основные фации интрузивов, “дополнительные интрузии” (Колтев-Дворников, 1952), а также разновозрастные дайковые образования (подписи к рис 1).

Вулканогенные образования среднего эоцена, вмещающие Мегринский плутон, в рудном поле представлены крупными останцами в гранодиоритах.

Терригенно-озерные отложения верхнего миоцена-нижнего плиоцена (нор-аревикская толща) залегают на размытой поверхности монзонитов и гранодиорит-граносиенитов в центральной части рудного поля.

В пределах рудного поля наиболее значительное развитие получили меридионально и субмеридионально ориентированные разрывные нарушения. Активизацией меридионально ориентированных разрывных нарушений

обусловлено формирование Мегри-Тейской грабен-синклинальной структуры, к которой приурочены промышленные месторождения золото-сульфидной (Тертерасар, Тей-Личквас) и медно-молибденовой (Личк, Айгедзор) формаций (Таян и др., 1999).

### ГЛАВА III РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ ЛИЧК-АЙГЕДЗОРСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ И УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ОРУДЕНЕНИЯ

В геологической литературе всеми исследователями региона отмечена роль Таштунского разлома, как крупной рудоконтролирующей структуры регионального порядка. При этом вопросы, касающиеся границ зоны оруденения, особенностей ее внутреннего строения и морфологии, а также условий формирования рудовмещающей трещиноватости и ее генезиса, не рассматривались.

В процессе проведенных работ в пределах рассматриваемой рудоносной зоны, нами, наряду с Таштунским разломом, выделены также рудоконтролирующие Тейский, Мегригетский и Тертерасарский субмеридиональные разломы (рис.1).

#### *Меридиональные разломы*

*Таштунский разлом* выделяется хорошо проявленной в рельефе плоскостью сместителя, сформировавшейся в процессе длительного (дорудного и пострудного) развития. По этой разрывной структуре и в четвертичное время отмечается активность в связи с воздыманием Зангезурского хребта (Габриелян, Симонян, 1993).

Эта разрывная структура регионального характера, ограничивающая с запада Мегри-Тейскую грабен-синклиналь, прослеживается как на север, так и на юг (территорию Иранского Карадага). Падение ее плоскости в пределах Личк-Айгедзурского рудного поля на восток - северо-восток под углами 55-75°. Разлом имеет сложное строение, проявившееся дроблением и рассланцеванием пород, тектонический шов которого представлен различными по мощности и времени образования (дорудной и пострудной) глинками трения (Мкртчян и др., 1969).

Магмоконтролирующая его роль в пределах рудного поля устанавливается на основе контроля им интрузивного магматизма при формировании порфиридных гранитоидов нижнего миоцена, а также генетически связанных с ними штоковидных тел гранодиорит-порфиров (Джуркапский, Личкский, Алагунейский). Пострудные сбросовые смещения по шву Таштунского разлома с погружением его всяческого бока способствовали сохранению в пределах грабена крупных останцев вулканогенно-осадочных пород среднего эоцена, а также накоплению континентально-озерных образований нор-аревикской толщи миоплиоцена. Образование грабен-структуры способствовало также сохранению от эрозионных процессов месторождений южного Зангезура.

Наиболее поздние перемещения блоков, примыкающих к Таштунскому разлому, устанавливаются по развитию швов с глиной трения на участке выхода плиоценовых дацитов Джуркапа.

**Тейский разлом.** В 1,5 км восточнее Таштунского разлома прослеживается полоса субмеридионально ориентированных швов Тейского разлома, участками достигающая мощности 100 м. Проявлена она отдельными разрывами, субпараллельными дайковыми образованиями и зонами гидротермально измененных пород. К северу от Тейского месторождения и Аревикского рудопоявления рассматриваемая зона перекрывается терригенно-обломочными отложениями мио-плицена. Далее на север, от восточных флангов Личкского месторождения, она отдельными швами прослеживается к Кармиркарскому рудопоявлению.

**Мегригетский разлом.** Выделяется восточнее Тейской зоны в 1 - 1,2 км. В пределах рудного поля прослеживается от Тхкютского (Ехникасарского) участка Айгедзорского медно-молибденового месторождения далее на север в бортах среднего течения р. Мегри-гет. Картируется он разрозненными, кулисно-проявленными разрывами и мощными зонами дробления и гидротермального изменения пород, а также отдельными выходами даек базальтовых андезитов и гранодиорит-порфиоров.

В центральной части рудного поля выделяемая тектоническая структура ограничивает выходы терригенно-озерной толщи, отложения которой восточнее Мегригетской зоны не отмечены. На этом же участке контакты между монцонитами и гранодиоритами, а также контакт Тертерасарского останца вулканогенных пород прослеживаются в меридиональном направлении. Несколько северней к рассматриваемой зоне приурочены выходы экструзивных дацитов Цак-кара. Можно отметить также меридионально ориентированные выходы тел "дополнительных интрузий" микросиенитов и микрограносиенитов в среднем и верхнем течении р. Сивадара. К Меграсарскому рудопоявлению на южных отрогах Мегринского хребта описываемая зона прослеживается отдельными разрывными нарушениями, зонами гидротермальных изменений и дайковыми телами.

**Тертерасарский разлом** выделяется на восточном фланге Тертерасарского месторождения. На горизонте шт. I (1950 м) первая рудная зона в северо-восточном ее окончании смещается субмеридиональным разрывным нарушением (аз. падения  $270-275^{\circ}$ , угол  $75-80^{\circ}$ ), с мощной глиной трения и субгоризонтальными бороздами скольжения.

По гидротермальным изменениям, дайковым образованиям и мелким рудопоявлениям зона прослеживается далеко на север в пределы Каджаранского рудного поля. Участками мощность ее достигает ста и более метров. Близмеридиональные разрывы в пределах зоны имеют преимущественно запад-юго-западное падение, под углами  $75-85^{\circ}$ .

Протяженные близмеридиональные зоны Тейского, Мегригетского и Тертерасарского разломов, с участками смятия и дробления, сопровождающиеся

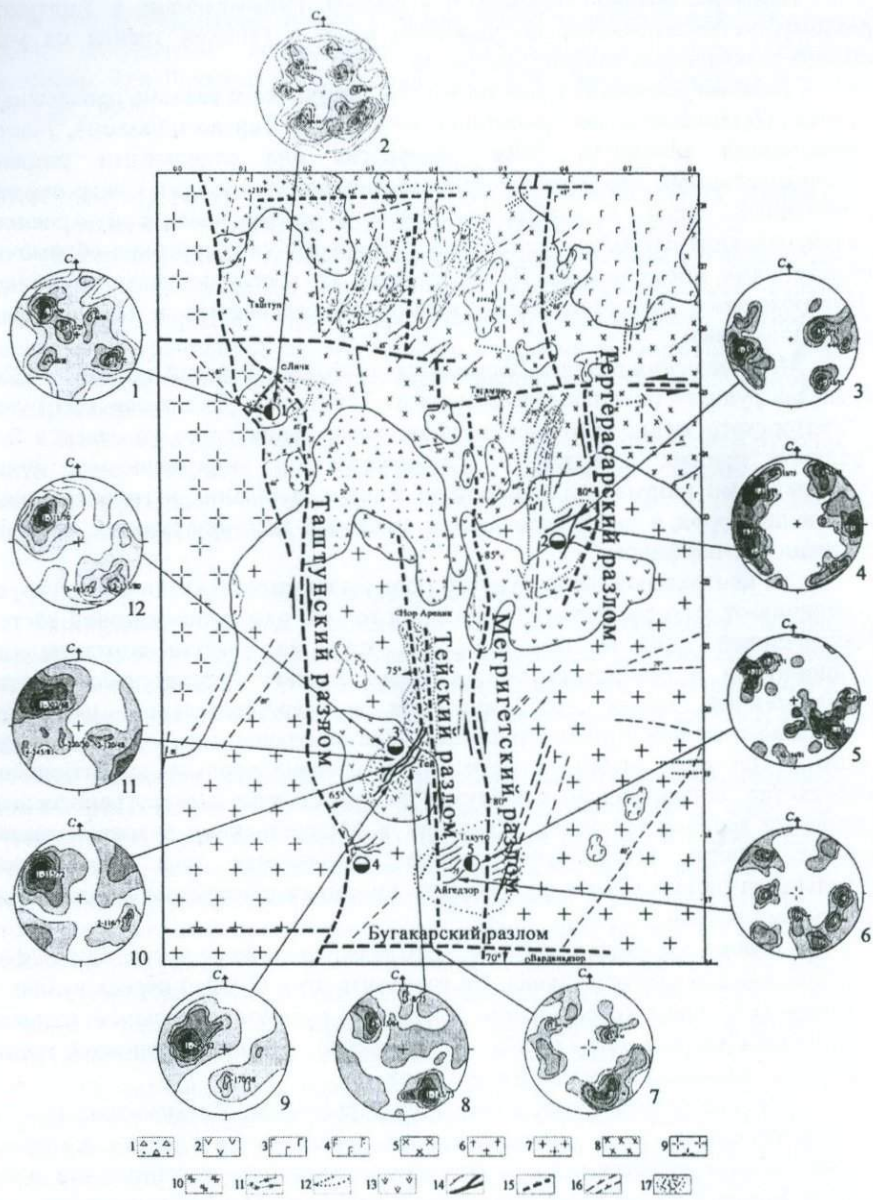


Рис.1. Тектоническая схема Личк-Айгедзорского рудного поля (показана кинематика рудного этапа – нижний миоцен) с расположением круговых структурных диаграмм тектонической трещиноватости и пространственного положения рудоносных прожилков.

**Условные обозначения:** 1. Терригенно-озерные отложения ( $N_1^3 - N_2^1$ ); 2 - базальты, андезиты ( $P_2^2$ ). Интрузивные комплексы: **оливиновых габбро** ( $P_2^3$ ). 3 - оливиновые габбро; **габбро-монцонит-сиенитовый** ( $P_2^3 - P_3^1$ ) (4-6); 4 - габбро ортоклазовые; 5 - монцониты, кв.монцониты; 6 - микросиениты; **габбро-диорит-гранодиорит-граносиенитовый** ( $P_2^3 - P_3^1$ ) (7-8); 7 - гранодиориты, граносиениты; 8 - микрограносиениты. **Комплекс порфиридных гранитоидов** ( $N_1^1$ ) (9-10); 9 - крупнозернистые порфиридные гранодиориты; 10 - гранодиорит-порфиры. Дайковый комплекс (11-12); 11 - лампрофиры (спессартиты, керсантиты); 12 - гранодиорит-порфиры (крупнопорфиновые); 13 - риодациты (экструзивы) ( $N_2^2$ ); 14 - кварцевые жилы и жильные зоны; 15 - рудоконтролирующие разрывные нарушения; 16 - мелкие разрывные нарушения; 17 - гидротермальные изменения (окварцевание, серицититизация, реже карбонатизация).

**Месторождения** 1. Личкское медно-молибденовое; 2. Тертерасарское золото-сульфидное; 3. Тейское золото-сульфидное; 4. Личквасское золото-сульфидное; 5. Айгедзорское медно-молибденовое.

**Круговые диаграммы:** 1-2 - Личкское месторождение, 1- сводная диаграмма тектонической трещиноватости (данные документации штолен и картирования) - 300 замеров, 2- сводная диаграмма пространственного положения рудоносных прожилков - 145 замеров. 3-4 - Тертерасарское месторождение, 3- III рудная зона -108 замеров. 4- I рудная зона и поверхность - 130 замеров, 5-6 - Айгедзорское месторождение; 5- сводная структурная диаграмма рудовмещающих разрывов. 215 замеров; 6- рудовмещающая трещиноватость по шт.1 и естественных обнажений Айгедзорского месторождения. 185 замеров, 7 - зона Бугакарского разлома, 200 замеров; 8-12 - Тейское месторождение. 8- шт. № 15, гор. 1542,70м (IY рудная зона), 82 замера, 9- шт. № 23, гор. 1402, 80м (IY рудная зона), 110 замеров, 10- шт. № 22, гор. 1214,5м (I рудная зона), 160 замеров, 11- шт. № 27, гор.1584, 75м (IY рудная зона), 70 замеров, 12- шт. № 25, гор. 1505, 20м (IY рудная зона), 164 замера.

нередко дайками, участками кулисно проявленными разрывами, и зонами гидротермальных изменений, без формирования единой протяженной плоскости сместителя, нами отнесены к разрывам, соответствующим позднедизъюнктивной стадии развития (Ж.Семинский, К.Семинский, 2004), в отличие от Таштунского разлома, прошедшего дизъюнктивную стадию полного разрушения.

**Широтные разломы.** Среди крупных широтных разломов Личк-Айгедзорского рудного поля выделены: *Меграсарский*, прослеживаемый по южным отрогам Мегринского хребта, *Мегригет-Цавский* – прослеживаемый по центру рудного поля, *Бугакарский* – ограничивающий рудное поле на юге (южный фланг Айгедзорского месторождения).

**Северо-восточные разрывные нарушения** представлены хорошо выраженными тектоническими трещинами и зонами повышенной субпараллельной трещиноватости. Роль их в формировании рудовмещающих разрывов рудного поля выявляется на участках сочленения их с субмеридиональными тектоническими зонами.

## ГЛАВА IV ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

### Месторождения медно-молибденовой формации

#### 4.1 Личкское месторождение

Геологическая позиция Личкского месторождения определяется его приуроченностью к нижнемиоценовому гранодиорит-порфировому штоку, заключенному между двумя ветвями Таштунского разлома. Северо-западные фланги месторождения сложены крупнозернистыми порфировидными гранодиоритами комплекса порфировидных гранитоидов. Западная ветвь Таштунского разлома представлена мощной полосой раздробленных брекчированных пород с участками развития глинки трения с простираем 305-320° и падением 60° на северо-восток. Восточная ветвь на участке месторождения представлена тремя четко проявленными швами. Простираем их 330-335° на юго-восточном и 300° на северо-западном флангах месторождения, падение юго-западное. На северо-западном фланге месторождения располагается зона Личкского разлома северо-восточного простираем (аз. падения 130-140°, угол падения 55-60°).

Характерные особенности проявления тектонической трещиноватости Личкского месторождения показаны на круговых диаграммах (диаграммы 1, 2 на рис.1). Максимальная концентрация нормалей соответствует системам разрывов падением 125-135° и углом падения 60-65°. Системы трещин северо-восточного простираем, но с падением на северо-запад развиты слабее и имеют преимущественное падение 310-320° и угол падения 46-52°.

Представление о внутреннем строении и морфологии рудного штокера Личкского месторождения получено на основании данных по распределению меди; чередование наиболее обогащенных медью и относительно обедненных участков, подтверждает имеющиеся представления о наличии на месторождении северо-восточно ориентированных зон с повышенными содержаниями металла.

Анализ распределения меди на блок-диаграммах дал основание также утверждать, что рудоконтролирующую роль при формировании Личкского месторождения выполняли восточные швы Таштунского разлома. Это подтверждается и размещением молибденовой минерализации.

#### 4.2 Айгедзорское месторождение

Айгедзорское медно-молибденовое месторождение расположено на юге Личк-Айгедзорского рудного поля, на участке слияния р. Мегри и правого его притока р. Бугакар.

Вмещающие породы Айгедзорского месторождения представлены гранодиоритами и кварцевыми диоритами габбро-диорит-гранодиорит-граносиенитового интрузивного комплекса. Дайки имеют преимущественно меридиональное и субмеридиональное простираем 350-20°.

Жильный тип оруденения установленный, висячем боку Тейского разлома представлен кварц-халькопирит-молибденитовыми жилами. Выявлено более 20 кварцево-рудных жил, которые прослеживаются по простиранию от 80 до 370 м, при мощности от 0,1 до 1,6 м (Караян, 1978; Пиджян, 1975; Амирян и др., 2000). Жилы падают, в основном, на юго-восток  $140-160^{\circ}$ , под углом  $60-80^{\circ}$ .

Штокверковые руды Айгедзорского месторождения расположены как на правом, так и на левом бортах р.Мегри. Контролируются близмеридиональным Мегригетским разломом и ориентированным на северо-восток  $30^{\circ}$ , оперяющим его Егникасарским разломом.

Егникасарский разлом представляет собой разветвленную сеть протяженных зон дробления, сопровождающихся глиной трения. Прослеживается он на 1,2 км, при мощности более 200 м, в север-северо-восточном направлении ( $20-30^{\circ}$ ), с преимущественным падением, на юго-восток под крутыми углами  $70-80^{\circ}$ . Оруденение представлено жильно-прожилковой штокверковой зоной, мощностью до 200 м. Медно-молибденовые рудные прожилки приурочены к разноориентированным маломощным системам разрывов, детали проявления которых устанавливались при статистическом анализе мелкой рудовмещающей трещиноватости.

Структурные особенности месторождения, проанализированные с помощью круговых структурных диаграмм, обнаруживают концентрации нормалей к плоскостям разрывов в юго-восточной части диаграммы, соответствующих системам разрывов падением  $130^{\circ}$  и крутым углом падения. Системы трещин с падением на северо-запад ( $315-320^{\circ}$  и угол  $70-75^{\circ}$ ) развиты слабее (рис.1 сводная диаграмма 5, и рис.2а).

Штокверковые медно-молибденовые руды месторождения формируются в сложной структурно-тектонической обстановке. Судя по структурным диаграммам (диаграмма 6 на рис.1), системы субширотной тектонической трещиноватости достаточно широко проявлены на участке штокверкового оруденения Айгедзорского месторождения, где наряду с северо-восточными и меридиональными разрывами они формируют сеть мелкой рудовмещающей трещиноватости с редкими маломощными медно-молибденовыми жилами северо-восточного простирания. Здесь помимо Мегригетского разлома и оперяющей его разветвленной структуры - Егникасарского разлома, важная роль отводится и Бугакарской зоне повышенной трещиноватости.

Имеющиеся данные разведочных работ, однотипная минерализация и связь на ограниченной площади вышеотмеченных участков с рудоконтролирующими Тейским и Мегригетским разломами рудного поля, дают основание рассматривать участки жильного и штокверкового оруденения в контуре единого месторождения, представленного медно-молибденовыми рудами различных морфологических типов.

## Месторождения золото-сульфидной формации

### 4.3 Личкваз-Тейское месторождение

Личкваз-Тейское золото-сульфидное месторождение представлено двумя участками - Личквазским и Тейским.

Личквазский участок расположен в висячем боку Таштунского разлома. Представлен кварц-сульфидными и кварцевыми жилами (2 кварц-безрудные и кварц-пиритовые, 2 кварц-молибденитовые и 5 золото-сульфидных жил) северо-восточного и восток-северо-восточного простирания с юго-восточным падением (Амирян, 1984; Амирян, Тунян, 1972).

Тейский участок контролируется Тейским разломом и локализован преимущественно в крупном останце вулканогенных пород, прорванных гранодиорит-граносиенитовой интрузией. Здесь выделено 5 зон прожилково-вкрапленной минерализации северо-восточного простирания с падением на северо-запад под углом  $60-65^{\circ}$  (см. диаграммы 8-12, рис.1, и рис.3а).

На северо-востоке месторождения рудовмещающие северо-восточные системы разрывов выражены слабо и локализация оруденения осуществляется преимущественно меридиональными и субмеридиональными разрывными нарушениями, падающими под средними углами в западные румбы (см. диаграмма 9, рис.1), что соответствует элементам залегания Тейского разлома. Роль разлома по контролю оруденения устанавливается и на основе проведенного нами анализа распределения золота, серебра и меди по падению IV рудной зоны, где с подходом к зоне Тейского разлома концентрация этих металлов увеличивается.

### 4.4 Тертерасарское месторождение

Тертерасарское месторождение приурочено к восточному борту Мегри-Тейской грабен-синклинальной структуры. В геологическом строении месторождения участвуют интрузивные образования Мегринского плутона - габбро-монзониты, а также гранодиориты и прорванные этими интрузивами вулканогенно-осадочные образования верхнего эоцена.

Морфологически оруденение представлено кварцевыми жилами, гнездами, карманами, а также зонами прожилково-вкрапленной минерализации северо-восточного простирания. Горными выработками вскрыто и изучено 4 жильно-прожилковые рудные зоны, значительно различающиеся по мощности (от нескольких десятков сантиметров до одного метра и более). Наибольший интерес представляют I и III рудные зоны, которые имеют северо-восточное простирание ( $60-65^{\circ}$ ), с крутыми встречными падениями  $80-85^{\circ}$  в северные и южные румбы (см. диаграммы 3, 4 на рис.1, и рис.5а). Вторая и четвертая зоны ориентированы на север-северо-восток от  $25^{\circ}$  до  $35^{\circ}$ .

Наиболее развитыми, согласно той же диаграмме, являются секущие рудную зону системы субмеридиональных разрывов, соответствующих запад-северо-западному простиранию  $350-355^{\circ}$ , с падением в западные румбы под углом около  $80^{\circ}$ .

Анализ распределения содержаний золота, серебра и меди, по падению первой рудной зоны, выявил внутреннее строение зоны с близвертикально ориентированными струями высоких классов содержаний металлов, с увеличением их с подходом к зоне Тертерасарсоко разлома. Сравнение этих данных с диаграммой пространственной ориентировки разрывных нарушений по первой рудной зоне (диаграмма 4 на рис.1, и рис.5а) позволяет убедиться в идентичности пространственной ориентировки субмеридиональных разрывов и зон с высокими содержаниями металлов.

## Глава V

### КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

#### 5.1 Кинематические условия формирования рудных месторождений

При рассмотрении кинематических условий формирования рудных месторождений Личк-Айгедзорского рудного поля, нами основное внимание уделялось этапу (нижний миоцен) локализации оруденения. Вместе с тем, на изученных рудных объектах наблюдались процессы до- и внутрирудных, а также пострудных этапов формирования месторождений. Эти явления, отражающие смену условий растяжения, условиями сжатия с развитием участков дробления, глинки трения и сдвиговых деформаций, обусловлены (возможно на локальном уровне) изменением тектонической обстановки.

Основываясь на имеющихся представлениях о механизме формирования оперяющих систем разрывов при сдвиговых смещениях (Вольфсон, Яковлев, 1975; Лукин, 1986; Sylvester, 1988), и на том факте, что трещины отрыва образуют со сместителем острый угол вдвигающемся блоке, нами проанализированы возможные перемещения блоков в рудном этапе при формировании северо-восточных рудовмещающих разрывов, относимых нами по генетическим признакам к трещинам отрыва.

Рудоконтролирующие субмеридиональные разломы – Таштунский, Тейский, Мегригетский и Тертерасарский проявляются с интервалом от 1,5 до 2,5 км по центру рудного поля.

Висячем боку Таштунского разлома локализовано оруденение Личка и Личкваса. Жильные и жильно-прожилковые зоны золото-сульфидных месторождений Тея и Тертерасара контролируются одноименными разломами (рис.1).

Сравнительно более сложные динамические условия отмечаются при формировании штокверковых медно-молибденовых месторождений Личка и Айгедзора. Структурная обстановка первого из них контролировалась двумя ветвями Таштунского разлома, второго – Тейским и Мегригетским разломами. Присутствие широтных зон повышенной проницаемости (на Личкском месторождении Мегригет-Цавской, а на Айгедзорском - Бугакарской), наряду с субмеридиональными, способствовало функционированию рудоносной системы.

*Личкское медно-молибденовое месторождение* расположено, в тектоническом блоке, заключенном между западным и восточным швами Таштунского разлома. На общем фоне промышленной минерализации обогащенные медью участки прослеживаются по северо-восточному ориентированным жильно-прожилковым зонам, расположенным под острым углом к основным швам разломов.

Сложная, многоэтапная кинематика наиболее четко прослеживается на примере Личкского разлома, на северо-западном фланге месторождения. Это сложно построенная зона северо-восточного простираения, судя по продуктам выполнения, испытала неоднократное раскрытие. Ориентирована она под острым углом (падение 130-140°, угол падения 55-60°) к субмеридиональным граничным разломам.

*Айгедзорское медно-молибденовое месторождение* сформировалось в тектоническом блоке ограниченном с запада и востока близмеридиональными рудоконтролирующими разломами Тейским и Мегригетским, а с юга субширотным Бугакарским разломом.

Жильный тип медно-молибденового оруденения (участок 1), сформировался висячем боку Тейского разлома. Плоскость разлома на этом участке при меридиональном простираении имеет крутое восточное падение (аз. пад. 90-95°, угол 80-85°). Медно-молибденовые рудные жилы, а также маломощные разрывные нарушения, как это отражено на сводной структурной диаграмме (рис.2а, максимум-1), имеют преимущественно юго-восточные падения (аз. пад.130°, угол пад. 72°) и ориентированы к плоскости Тейского разлома под острым углом. Такое взаимоотношение основной плоскости разлома и оперяющих его систем разрывов, испытавших раскрытие, дает основание предположить о динамических условиях, способствующих правым сдвиговым перемещениям висячего бока разлома в рудном этапе (рис.2б).

Участок штокверкового медно-молибденового оруденения Айгедзорского месторождения, приуроченный к зоне Мегригетского разлома, в сравнении с жильным, формируется в более сложной структурно-тектонической обстановке. Контролируемый Ехникасарским разломом штокверк прослеживается в северо-восточном направлении. В штольне №1 рассматриваемого участка, швы разлома представлены крутопадающими гидротермально измененными, окварцованными породами северо-восточного (30-35°) и меридионального простираений. Создается впечатление единой сложнопроявленной зоны с раздувами в 10 и более метров на участках пересечения и сочленения отмеченных структур. Северо-восточные структуры несколько уступают в мощности меридиональным и формировались, возможно, как системы оперения последних.

Наряду с северо-восточными и меридиональными разрывами сеть мелкой рудовмещающей трещиноватости формируют и системы субширотной тектонической трещиноватости (диаграммы 5, 6 на рис.1). Эти системы разрывов мы связываем с отражением зоны повышенной трещиноватости Бугакарского разлома, прослеживаемого на южном фланге Айгедзорского месторождения.

Развитие в зоне штокверка пологих субширотных и широтных систем трещин (углами падения  $40-45^{\circ}$  и  $30^{\circ}$ ), в сравнении с замерами непосредственно в Бугакарской зоне (рис.1, диаграмма 7, максимум -1), мы склоны связывать с вертикальными перемещениями по зоне разлома с развитием в его лежащем боку оперяющих, близпараллельных сместителю, пологих систем трещин.

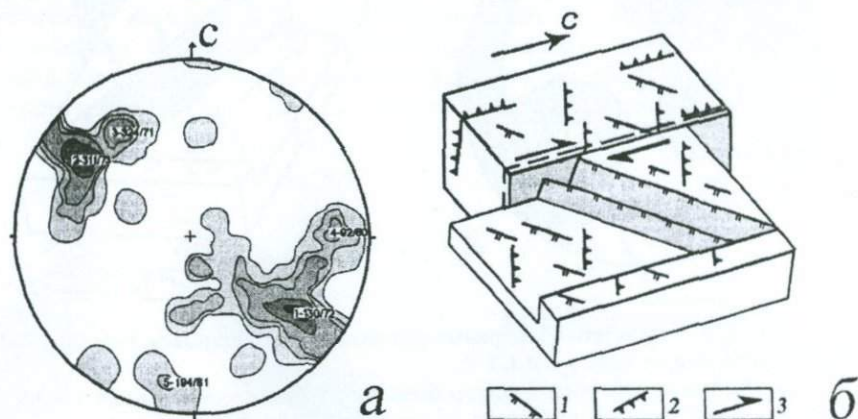


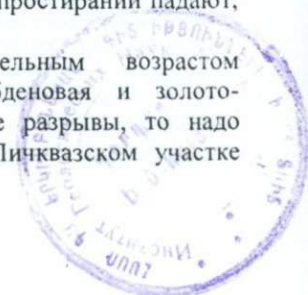
Рис.2.а) Сводная структурная диаграмма рудовмещающих разрывов Айгедзорского медно-молибденового м-ия, 215 замеров, изолинии: 1-2-4-6-8-10%.

б) Предполагаемые перемещения блоков на Айгедзорском жильном (участок 1) м-нии в рудном этапе. Кинематический тип – правый сдвиг по плоскости Тейского разлома (аз. пад.  $90-95^{\circ}$ , угол  $80-85^{\circ}$ ).

Условные обозначения: 1 - оперяющие трещины отрыва; 2 - оперяющие трещины скальвания; 3 - направление перемещения блоков.

**Личквас-Тейское золото-сульфидное месторождение.** Как уже отмечалось месторождение представлено двумя участками - Личквасским и Тейским. Эти участки формировались в отличающихся кинематических условиях и различаются масштабом минерализации, мощностью и протяженностью рудных зон, минеральными ассоциациями руд, а также структурами контролирующими оруденение. При общем северо-восточном простирании жильно-прожилковые зоны Тейского участка, контролируемые Тейским разломом (рис.3), имеют крутые северо-западные падения, тогда как рудные (медно-молибденовые и золото-сульфидные) зоны Личквасского участка (рис.4) в зоне Таштунского разлома при северо-восточном простирании падают, в основном, на юго-восток.

Если учесть, что отличающиеся относительным возрастом формирования (в пределах стадийности) медно-молибденовая и золото-сульфидная минерализации выполняют северо-восточные разрывы, то надо полагать, что однотипные сдвиговые перемещения на Личквасском участке доминировали на протяжении всего рудного этапа.



1993

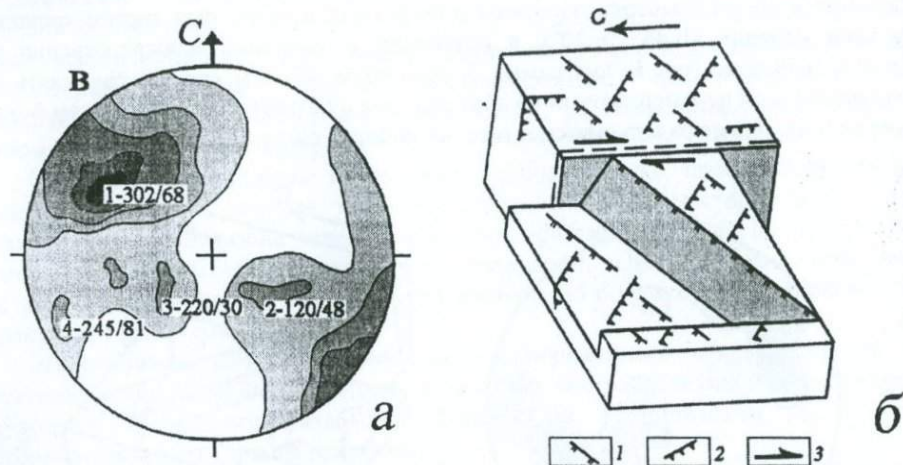


Рис. 3. а. Структурная диаграмма рудовмещающих разрывов Тейского участка м-ния; 70 замеров, изолинии: 1-2-4-6-8 %.

б. Предполагаемые перемещения блоков на Тейском участке м-ния в рудном этапе. Кинематический тип – правый сдвиг по плоскости Тейского разлома. (аз. пад. 265-270°, угол 70-75°). Условные обозначения: см рис.2.

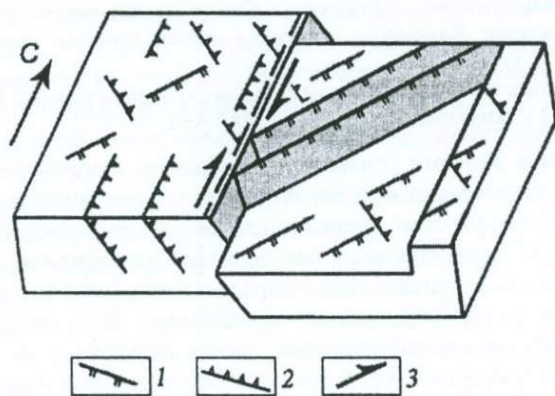


Рис. 4 Предполагаемые перемещения блоков на Личкваском участке в рудном этапе. Кинематический тип – правый сдвиг по плоскости Таштунского разлома. (аз. пад. 90-95°, угол пад. 65-75°). Условные обозначения см. на рис.2.

**Тертрасарское золото-сульфидное месторождение.** Жильно-прожилковые зоны месторождения локализованы в разрывах двух основных направлений – субмеридиональных и северо-восточных. Было отмечено, что из

четырёх рудно-прожилковых зон - первая и третья, имеют северо-восточное простирание ( $60-65^{\circ}$ ), при крутых падениях ( $80-85^{\circ}$ ). Вторая и четвертая зоны прослеживаются субмеридионально, в север-северо-восточном направлении ( $20-25^{\circ}$ ), с падением в восточные румбы.

В целом, первая и третья рудно-прожилковые зоны расположены под острым углом к субмеридионально ориентированным зонам и плоскости Тертерасарского разлома, висячем боку которого они сформировались. По морфологическим особенностям и отсутствию следов дорудных сдвиговых дислокаций картируемые на поверхности и горных выработках обособленные северо-восточные разрывы (рис.5а, максимум-1) представлены трещинами отрыва.

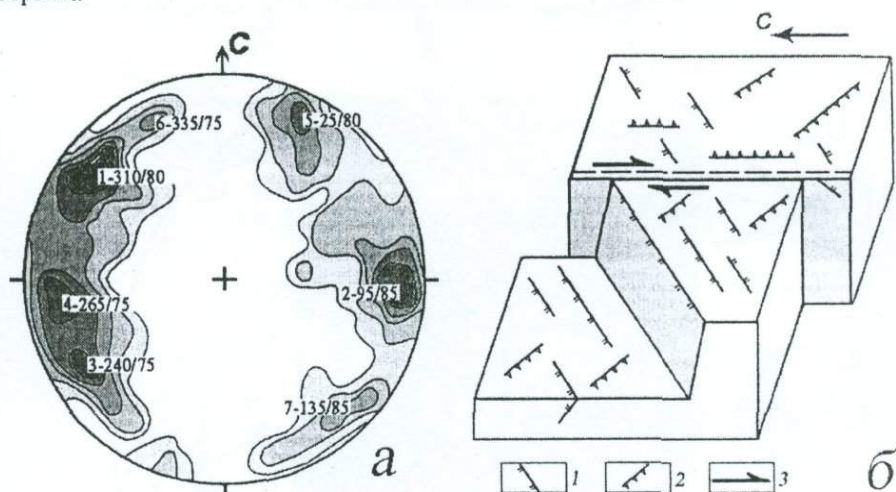


Рис. 5 а) Структурная диаграмма рудовмещающих малоомощных разрывов (первая рудная зона) и естественных обнажений Тертерасарского золото-сульфидного м-ния. 130 замеров, изолинии: 2-4-6-8-10-12%.

б) Предполагаемые перемещения блоков на Тертерасарском м-нии в рудном этапе. Кинематический тип – правый сдвиг по плоскости Тертерасарского разлома (аз. пад.  $270-275^{\circ}$ , угол  $75-80^{\circ}$ ). Условные обозначения см. на рис.2.

Судя по мощности и продуктивности рудоносных зон Тертерасарского месторождения, северо-восточные из них в рудный этап испытывали более значительные растяжения. Исходя из этих представлений, нами показаны возможные правые сдвиговые перемещения блоков в рудный этап по плоскости Тертерасарского разлома с формированием северо-восточно ориентированных трещин отрыва, вмещающих рудно-прожилковые зоны месторождения (рис.5б).

## 5.2 Палеотектонические поля напряжений

С целью реконструкции осей палеонапряжений и пространственной их ориентировки, нами при полевых работах, согласно предложенной М.В.Гзовским (Гзовский, 1963, 1975), методике выделялись одновозрастные, сопряженные пары сколовых трещин. Использовались также максимумы круговых трещинных диаграмм.

На рис.6 приведены результаты реконструкции пространственной ориентировки осей напряжений по данным полевых наблюдений.

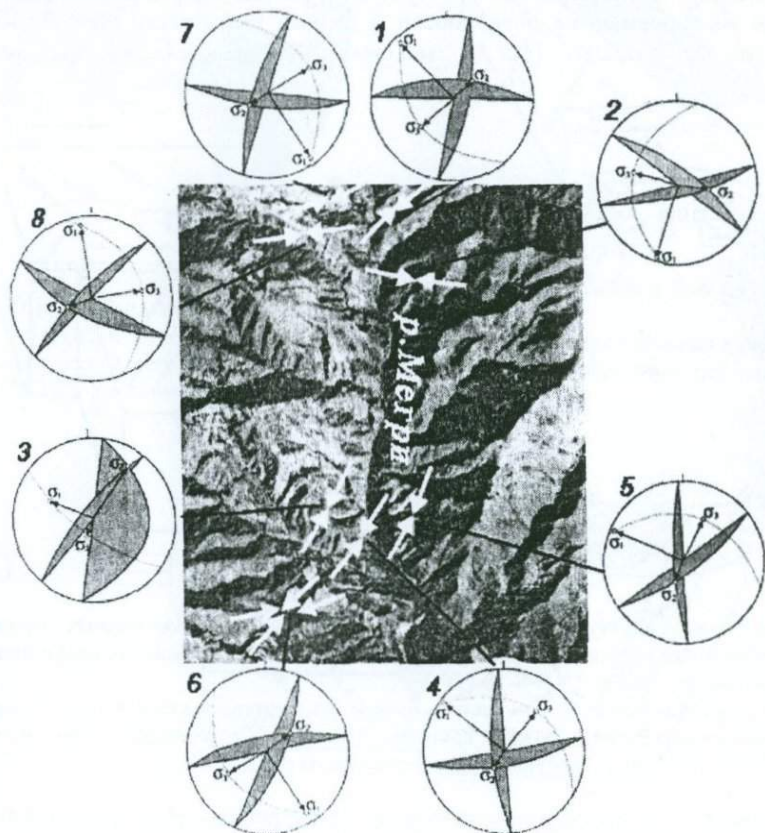


Рис.6. Пространственные ориентировки осей палеонапряжений (оси сжатия-  $\sigma_3$ , оси растяжения-  $\sigma_1$ ) по участкам Личк-Айгедзорского рудного поля. Проекция на верхнюю полусферу.

1 - южные отроги Мегринского хребта; 2 - Тертерасарское месторождение; 3 - Тейское месторождение; 4 - Айгедзорское месторождение (участок-1); 5 - Айгедзорское месторождение (левобережье р.Мегри); 6 - среднее течение р.Бугакар; 7 - Таштунский перевал; 8 - Личкское месторождение.

Согласно полученным результатам, развитию тектонической трещиноватости Личк-Айгедзорского рудного поля способствовали преимущественно сжимающие усилия, ориентированные в пределах первого и третьего квадрантов стереограммы (рис.7), в юго-западном и северо-восточном направлениях. Оси сжатия были ориентированы к горизонту (угол "скатывания"— Лукин, 1986), под средними углами  $30-35^{\circ}$ .

Некоторые отличия в ориентировке осей напряжений установлены в крупных останцах вулканогенных пород среднего эоцена: более крутой угол оси сжатия ( $60^{\circ}$ ) отмечен в Тейском останце; сжимающие усилия в вулканогенных образованиях Тертерасарского месторождения в отличие от Тейского, ориентированы субширотно в запад-северо-западном направлении (рис.6, 7).

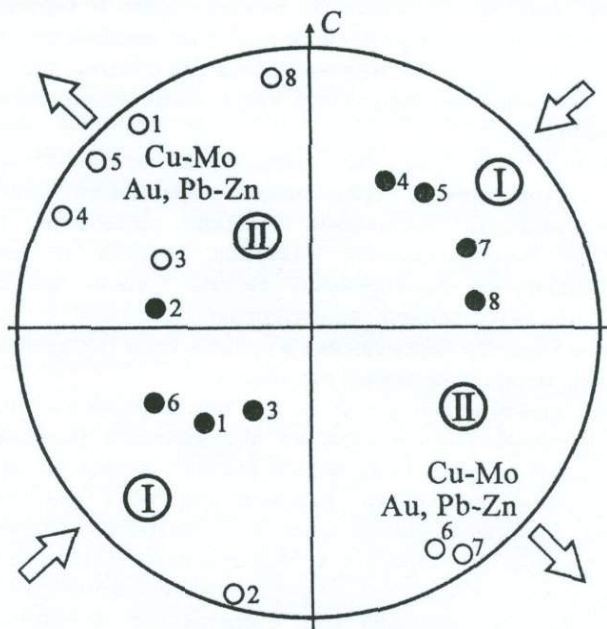


Рис.7. Стереограмма ориентировки осей палеотектонических напряжений по участкам 1-8, рис.6 Оси сжатия- ●, оси растяжения- ○. Квадранты сжатия – I, квадранты растяжения – II. В полях растяжения (второй и четвертый квадранты) показано пространственное положение северо-восточных жильных и жильно-прожилковых зон медно-молибденовых и золото-сульфидных месторождений Личк-Айгедзорского рудного поля.

Динамические условия создаваемые палеонапряжениями ориентированными на СВ-ЮЗ, были благоприятными для правосторонних сдвиговых дислокаций (рис.2б, 3б, 4, 5б) по плоскостям близмеридиональных рудоконтролирующих

разломов с развитием (подновлением) в рудном этапе северо-восточно ориентированных рудовмещающих систем трещин, испытывающих раскрытие. Условиям растяжения способствовала и их ориентировка параллельно региональному северо-восток - юго-западному сжатию и близгоризонтальное положение оси растяжения, поперечное к рудовмещающим разрывов (рис.7).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ пространственного размещения и структурных особенностей промышленных медно-молибденовых (Личк, Айгедзор) и золото-сульфидных (Тей-Личквас, Тертерасар) месторождений, а также ряда рудопроявлений Личк-Айгедзорского рудного поля, позволил выделить основные рудоконтролирующие разломы рудного поля. Это близмеридиональные тектонические зоны Таштунского, Тейского, Мегригетского и Тертерасарского разломов. Размещаются они по центру рудного поля с интервалом от 1,5 до 2,5 км в пределах полосы шириной 6-6,5 км и проявляются сдвиговыми дислокациями, гидротермальными изменениями, дорудными вторичными кварцитами, а также дайковыми образованиями.

2. Рудолокализирующие разрывы, вмещающие основное оруденение рассматриваемых месторождений, представлены преимущественно северо-восточно ориентированными системами трещин, развитыми в бортах рудоконтролирующих меридиональных разломов. Исходя из имеющихся представлений о механизме формирования систем трещин при сдвиговых деформациях, по пространственной ориентировке основных и оперяющих разрывов, установлен характер перемещения в рудном этапе (в нижнем миоцене) блоков, ограниченных меридиональными разломами.

3. Средние по запасам медно-молибденовые штокверковые месторождения Личк и Айгедзор формировались в сложных динамических условиях. Первое контролировалось двумя ветвями Таштунского разлома, второе – одновременно Тейским и Мегригетским разломами. Наличие широтных зон повышенной проницаемости (на Личкском месторождении – Мегригет-Калерской, а на Айгедзорском – Бугакарской), наряду с субмеридиональными, способствовало функционированию рудоносной системы и формированию штокверка.

4. Золото-сульфидная формация руд представлена Личквас-Тейским и Тертерасарским месторождениями. Первое представлено двумя обособленными участками - Личквасским и Тейским. Эти участки формировались в отличающихся кинематических условиях и различаются масштабом минерализации, мощностью и протяженностью рудных зон, минеральными ассоциациями руд, а также структурами, контролирующими оруденение. При общем северо-восточном простирании жильно-прожилковые зоны Тейского участка, контролируемые Тейским разломом, имеют крутые северо-западные падения, тогда как рудные зоны Личквасского участка в зоне Таштунского разлома падают, в основном, на юго-восток.

На Тертерасарском месторождении жильно-прожилковые зоны локализованы в разрывах двух основных направлений – субмеридиональном и северо-восточном. Из четырех рудно-прожилковых зон наиболее продуктивные – первая и третья, расположенные под острым углом к субмеридионально ориентированным зонам и плоскости Тертерасарского разлома.

5. Согласно полученным результатам по пространственной ориентировке осей палеонапряжений, формированию тектонической трещиноватости Личк-Айгедзорского рудного поля способствовали сжимающие усилия, ориентированные в ЮЗ и СВ направлениях. Оси сжатия были ориентированы к горизонту под средними углами  $30-35^{\circ}$ .

6. Отмеченные динамические условия были благоприятны для правосторонних сдвиговых дислокаций по плоскостям близмеридиональных рудоконтролирующих разломов, с развитием (подновлением) в рудном этапе северо-восточно ориентированных рудовмещающих систем трещин, испытывающих раскрытие. Условиям растяжения способствовали их ориентировка параллельно региональному северо-восток—юго-западному сжатию и близгоризонтальное положение оси растяжения, поперечное к рудовмещающим разрывам.

7. Установленные закономерности пространственного распределения рудной минерализации и структурных условий формирования медно-молибденового и золото-сульфидного оруденения позволяют привести некоторые практические рекомендации по доизучению ближних и дальних флангов месторождений и выявлению возможных перспектив рудопроявлений на территории рудного поля.

Для полноценной характеристики рудного штокверка Айгедзорского месторождения необходима доразведка горизонтов, расположенных ниже отметки шт.1 (1133м) левобережья месторождения. Недостаточно разведан и северо-восточный фланг участка: штольни 1 и 2 не были продолжены и не дают полной характеристики рудовмещающей зоны Ехникасарского разлома.

Перспективным на обнаружение медно-молибденового оруденения, судя по благоприятной структурной обстановке (на стыке Тейского и Бугакарского разломов), является участок рудопроявления Пушкак на отдаленном южном фланге Айгедзорского месторождения.

Для проведения более масштабных поисково-разведочных работ можно рекомендовать участок северного продолжения Тертерасарского разлома (верховья рек Калер, Ванк) в зоне пересечения его с субширотным Мегригет-Цавским разломом.

Целый ряд рудопроявлений (Кармиркар, Сивадара, Шенатех, а также Меграсар и Каритак на Мегринском хребте), приуроченных к субмеридиональным рудоконтролирующим разломам, нами рассматривается как первоочередные объекты для проведения разведочных работ с возможным выявлением скрытого оруденения.

Հետագոտությունների արդյունքում կատարված են հետևյալ հիմնական եզրակացությունները.

1. Լիճք-Այգեձորի հանքային դաշտի պղինձ-մոլիբդենային (Լիճք, Այգեձոր) և ոսկի-սուլֆիդային (Թեյ-Լիճքվազ, Տերտերասար) արդյունաբերական հանքավայրերի և մի շարք հանքաերակումների տարածական տեղադիրքի և կառուցվածքային առանձնահատկությունների վերլուծությունը հնարավորություն է տվել առանձնացնել հիմնական հանքվերահսկող բեկվածքները: Դրանք մերձմիջօրեական Տաշտունի, Թեյի, Մեղրիգետի և Տերտերասարի տեկտոնական գոտիներն են: Նրանք տեղայնացված են հանքային դաշտի կենտրոնական մասում 1,5-ից 2,5 կմ ինտերվալում, 6-6,5 կմ լայնության գոտու սահմաններում, ուղեկցվելով կողաշարժային տեղախախտումներով, հիդրոթերմալ փոփոխություններով, մինչև հանքային երկրորդային քվարցիտներով, ինչպես նաև դայկային առաջացումներով:

2. Հանքտեղայնացնող ստրուկտուրաները, որոնք ներփակում են դիտարկվող հանքավայրերի հիմնական հանքայնացումը, ներկայացված են առավելապես հյուսիս-արևելյան կողմնորոշման ճեղքերի համակարգերով, զարգացած հանքվերահսկող միջօրեական բեկվածքների կողերում: Ելնելով ճեղքերի համակարգերի ձևավորման մասին գոյություն ունեցող պատկերացումներից, կողաշարժային դեֆորմացիաների ժամանակ, ըստ հիմնական և հարող խզումների տարածական կողմնորոշման, որոշված է հանքային էտալում միջօրեական բեկվածքներով սահմանափակված բլոկների տեղաշարժման բնույթը:

3. Լիճքի և Այգեձորի միջին պաշարներով պղինձ-մոլիբդենային շտոկվերկային հանքավայրերը ձևավորվել են բարդ դինամիկ պայմաններում: Առաջինը վերահսկվել է Տաշտունի բեկվածքի երկու կարերով, երկրորդը՝ միաժամանակ Թեյի և Մեղրիգետի բեկվածքներով: Առավելագույն ճեղքավորվածության լայնական գոտիների առկայությունը (Լիճքի հանքավայրում՝ Մեղրիգետ-Կպերինը, իսկ Այգեձորում՝ Բուղաբարինը), մերձմիջօրեականների հետ մեկտեղ նպաստել է շտոկվերկի ձևավորմանը և հանքներփակող համակարգերի գործունեությանը:

4. Հանքանյութերի ոսկի-սուլֆիդային ֆորմացիան ներկայացված է Լիճքվազ-Թեյի և Տերտերասարի հանքավայրերով: Առաջինը ներկայացված է երկու տեղամասերով՝ Լիճքվազի ու Թեյի: Այս տեղամասերը ձևավորվել են տարբեր կինեմատիկ պայմաններում և տարբերվում են հանքայնացման մասշտաբներով, հզորությամբ ու հանքային գոտիների ձգվածությամբ, հանքանյութերի միներալային ասոցացիաներով, ինչպես նաև հանքայնացումը վերահսկող ստրուկտուրաներով: Թեյի տեղամասի երակ-երակիկային գոտիները ընդհանուր հյուսիս-արևելյան տարածմամբ, որոնք վերահսկվում են Թեյի բեկվածքով, ունեն կտրուկ հյուսիս-արևմտյան անկումներ, այն դեպքում, երբ Տաշտունի բեկվածքի գոտում Լիճքվազի տեղամասի հանքային գոտիները անկում են հիմնականում հարավ-արևելք:

Տերտերասարի հանքավայրում երակ-երակիկային գոտիները տեղայնացված են երկու հիմնական ուղղությունների՝ մերձմիջօրեական և հյուսիս-արևելյան խզումներում: Չորս երակային գոտիներից առավել արդյունաբերական են առաջինը և երրորդը, որոնք տեղադրված են սուր անկյան տակ մերձմիջօրեական կողմնորոշման գոտիների և Տերտերասարի բեկվածքի հարթության նկատմամբ:

5. Համաձայն պալեոարումների առանցքների տարածական կողմնորոշման ստացված արդյունքների, Լիճք-Այգեձորի հանքային դաշտի տեկտոնական ճեղքավորվածության ձևավորմանը նպաստել են սեղմող ուժերը՝ կողմնորոշված Հարավ-

Արևմուտք և Հյուսիս-Արևելք ուղղություններով: Սեղման առանցքները հորիզոնի նկատմամբ կողմնորոշված են եղել 30-35<sup>0</sup> անկյունների տակ:

6. Նշված դինամիկ պայմանները բարենպաստ են եղել մերձմիջօրեական հանքվերահսկող բեկվածքների հարթությամբ աջակողմյան կողաշարժային տեղախախտումների համար: Դրանց արդյունքում հանքային էտապում հյուսիս-արևելյան կողմնորոշման հանքներփակող ճեղքերի համակարգերը կրել են բացումներ: Ձգման պայմանների նպաստել են նրանց կողմնորոշումը գուգահեռ հյուսիս-արևելք – հարավ-արևմուտք սեղմանը և ձգման առանցքի մերձմիջօրեական դիրքը:

7. Պղինձ-մոլիբդենային և ոսկի-սուլֆիդային հանքայինացման ձևավորման բացահայտված պայմանները հնարավորություն են տալիս Լիճք-Այգեձորի հանքային դաշտի սահմաններում դատել հանքայինացման տարածական տեղաբաշխման օրինաչափությունների մասին և մշակել գործնական առաջարկներ հանքավայրերի եզրերում հետագա որոնողա-հետախուզական աշխատանքների ուղղությամբ, ինչպես նաև նպաստում են հանքային դաշտի տարածքում առկա բազմաթիվ հանքաերակումների հեռանկարային գնահատմանը:

Այգեձորի հանքավայրի հանքային շտոկերի յիարժեք գնահատման համար անհրաժեշտ է ձախափնյա տեղամասի առաջին բովանցքից ցածր հորիզոնների վերահետախուզում: Բավականաչափ չի ուսումնասիրված նաև տեղամասի հյուսիս-արևելյան հատվածը: №1 և 2 բովանցքները չեն շարունակվել, որի պատճառով և չեն տալիս Եղնիկասարի բեկվածքի հանքներփակող գոտու ամբողջական բնութագիրը:

Պղինձ-մոլիբդենային հանքայինացման հայտնաբերման համար, ելնելով բարենպաստ կառուցվածքային իրադրությունից (Թեյի և Բուղարյարի բեկվածքների հատման հանգուցային մասը), հեռանկարային է հանդիսանում Պուշկակի հանքաերակումը՝ Այգեձորի հանքավայրի հարավային անջատված մասում:

Տերտերասարի բեկվածքի հյուսիսային շարունակության (Կալեր, Վանք գետերի վերին հոսանքներում)՝ Մեղրիգետ-Շավի մերձայնական բեկվածքի հետ հատման հանգուցային տեղամասը կարելի է երաշխավորել առավել մասշտաբային որոնողա-հետախուզական աշխատանքների իրականացման համար:

Մի շարք հանքաերակումներ (Կարմիրբար, Սիվադարա, Շենատեղ, ինչպես նաև Մեղրասարը և Քարիտակը Մեղրու լեռնաշղթայում), որոնք հարում են մերձմիջօրեական հանքվերահսկող բեկվածքներին, մեր կողմից դիտարկվում են որպես առաջնային օբյեկտներ հետախուզական աշխատանքների իրականացման համար, բարելավված հանքայինացման հնարավոր հայտնաբերման նպատակով:

#### Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Таян Р.Н, Арутюнян М.А., Овакимян С.Э. Геолого-структурный контроль и некоторые вопросы генезиса медно-молибденового и золото-сульфидного промышленного оруденения Южной Армении. Сборник трудов научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора, лауреата Ленинской премии Ф.И.Вольсона. (1907-1989). Москва, РАН (ИГЕМ), 2007, с.197-201.
2. Овакимян С.Э. Геолого-структурные особенности формирования Личкского медно-молибденового месторождения (Южная Армения). Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2008, № 1, с.21-24.
3. Овакимян С.Э. «Условия размещения и структура медно-молибденовых и золото-сульфидных месторождений Личкского и Айгедзорского рудных полей южной

- Армении". Сборник трудов Международной научно-практической конференции "Проблемы развития наук о Земле: видение молодых ученых", Киев, Украина, 2008, с.33-35.
4. **Овакимян С.Э.** Структурный контроль и размещение медно-молибденового и золото-сульфидного оруденения центральной части Мегринского плутона (южная Армения). Сборник трудов XII Международного научного симпозиума им. акад. М.А.Усова студентов и молодых ученых "Проблемы геологии и освоения недр". 2008г. Томск, Россия, с.175-176.
  5. **Овакимян С.Э., Таян Р.Н.** Разрывные нарушения Личк-Айгедзорского рудного поля и условия локализации оруденения. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2008, № 3, с.3-12.
  6. **Овакимян С.Э.** Геологическое строение и особенности развитие рудоконтролирующих структур Личк-Айгедзорского рудного поля. "Современные проблемы геологии и географии". Сборник научных трудов конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора, В.А.Аветисяна. Ереван 2008 г., с.175-184 (на арм. языке).
  7. **Саркисян С.П., Овакимян С.Э.** Геолого-структурные особенности формирования Айгедзорского медно-молибденового месторождения. "Современные проблемы геологии и географии". Сборник научных трудов конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора, В.А.Аветисяна. Ереван 2008 г., с.185-191 (на арм. языке).
  8. **Таян Р.Н., Овакимян С.Э.** Средние по запасам штокверковые медно-молибденовые месторождения южной Армении, условия их размещения и локализации оруденения. Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Месторождения природного и техногенного минерального сырья: геохимия, геохимические и геофизические методы поисков, экологическая геология». Воронеж, 2008 г., с.193-195.

*Овак.*

1993