

Г. С. АРУТЮНЯН

О ЛИСТВЕНИТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
СЕВАНСКОГО ХРЕБТА

Проблема лиственитов является одной из наиболее интересных и спорных в геологии гипербазитовых поясов. Решение ее имеет большое теоретическое и практическое значение, т. к. к ним пространственно приурочены месторождения и проявления золота, ртути, мышьяка, сурьмы, и др. металлов.

Поднятый вопрос многократно обсуждался и обсуждается в геологической литературе. Обзор взглядов по этому вопросу приводится в работах многих исследователей [7, 11, 13, 17]. Здесь вкратце остановимся на тех основных взглядах, которые существуют по рассматриваемому вопросу. По мнению А. П. Карпинского [6], В. Н. Лодочникова [11], листвениты являются результатом переработки известняков в контакте с перидотитами. Противоположную точку зрения высказали: Б. П. Кротав [9], А. Г. Бетехтин [4], и др. считавшие их продуктом изменения ультраосновных пород в контакте с известняками. По Е. А. Кузнецову [10] образование лиственитов происходило на контакте известняков с гипербазитами под воздействием гранитных интрузий. Н. П. Михайлов и В. М. Москалева [13] листвениты Казахстана считают результатом аутометасоматического преобразования гипербазитов. Ряд исследователей [5, 15, 17] считают листвениты продуктом изменения пород различного состава и происхождения.

Впервые листвениты рассматриваемого района были исследованы А. Г. Бетехтиным [4]. По его мнению лиственитизация гипербазитов в контакте с известняками приурочена к ранним стадиям процесса серпентинизации. С. Б. Абовян [1] их считает контактово-метасоматическими образованиями при воздействии гипербазитов на известняки, а по Г. О. Пиджяну [14] они являются главным образом результатом переработки известняков. М. А. Кашкай и Ш. А. Аллахвердиев [7] листвениты Азербайджанской части Севано-Акеринского гипербазитового пояса связывают с гипербазитовыми формациями и вмещающими их породами: при этом процесс лиственитизации по их мнению протекал в различных стадиях метаморфизма—от аутометаморфизма до гидротермального метаморфизма последних стадий.

В последнее время изучением метасоматических образований Зодского золоторудного месторождения (юго-восточной части Севанского хребта) занимается Г. А. Саркисян [16], но им рассматриваются те околорудные метасоматические образования, в том числе и листвениты, которые по своему геолого-структурному положению и генезису отличаются от рассматриваемых лиственитов, имеющих региональное развитие в Севано-Акеринском гипербазитовом поясе [1, 4, 7].

В результате исследований автора получены новые данные о геолого-структурном положении, петрографии и химизме лиственитов, позволяющие листвениты рассматриваемого района считать гидротермальными метасоматическими образованиями, пространственно приуроченными к гипербазитам, но по времени являющимися более поздними.

### Геолого-структурное положение лиственитов и метасоматическая зональность

Листвениты данного района, как и других регионов мира, приурочены к гипербазитам. Гипербазиты представлены перидотитами, дунитами, пироксенитами и продуктами их метаморфизма—серпентинитами, оталькованными породами, лиственитами и др. Возраст гипербазитов спорный. Одни их считают верхнеэоценовыми (К. Н. Паффенгольц, С. Б. Абовян, и др.), другие часть их относят к верхнемеловому времени (Т. Ш. Татевосян, А. Т. Асланян, О. А. Саркисян), а третьи—к досенонскому (Л. С. Меликян, Г. А. Саркисян, С. А. Паланджян). Автор [2, 3] интрузивное внедрение их считает турон-коньякским, а время холодного перемещения—послесреднеэоценовым (после формирования средней подсвиты среднего эоцена). Главную роль в строении гипербазитовых массивов играют перидотиты, незначительную—пироксениты.

Продукты метаморфизма гипербазитов, в частности листвениты, играют существенную роль в строении гипербазитовых поясов. Они широко развиты в пределах Шоржинского и Джил-Сатанахачского массивов. Небольшие выходы их установлены в районе Тохлуджинского и Восточно-Шоржинских выходов гипербазитов. Формы и размеры лиственитовых тел весьма различные. Они образуют жильные, линзообразные тела неправильной формы. Обычными являются жиллообразные тела, простирающиеся до нескольких километров (до 3 км), при мощности от нескольких сантиметров до 0,2 км. Простираение их в основном северо-западное, близширотное, реже северо-восточное, близмеридиональное, которое совпадает с главным направлением тектонических нарушений района.

По геолого-структурному положению листвениты делятся на три группы: 1) листвениты, локализованные в тектонических контактах гипербазитов с вмещающими породами, 2) листвениты внутри гипербазитовых массивов, 3) листвениты среди пород, вмещающих гипербазитовые массивы.

Листвениты первой группы имеют весьма широкое развитие и локализованы в зонах тектонических контактов гипербазитов с породами различного возраста и происхождения (известняки, реже песчаники кампан-маастрихта, туффиты и туфобрекчии среднего эоцена и габброиды турон-коньяка). Преобладающая часть лиственитов первой группы приурочена к тектоническим контактам гипербазитов с известняками кампан-маастрихта. Фигура 1, а представляет разрез (2450), составленный по контактовой зоне гипербазитов с известняками (верховье Глухой балки Шоржинского массива). Из разреза видно, что от гипербазитов до

известняков следуют: серпентинизированные дуниты → аподунитовые серпентиниты → карбонатно-серпентинитовые породы → тальк-серпентин карбонатные породы → листвениты → серпентиниты → карбонат-серпентиновые породы → листвениты → доломиты → доломитизированные известняки → известняки.

В лиственитах приведенного разреза установлены многочисленные реликты гипербазитов, говорящие об их апогипербазитовом характере, что также подтверждается постепенным переходом серпентинитов в листвениты с наличием полосы серпентинитов в последних. На этом участке наблюдается, как листвениты замещают интенсивно рассланцованные, перемятые серпентиниты, показывающие, что лиственитизация происходила после тектонического становления гипербазитов, т. е. после средней подсвиты среднего эоцена [3]. Аналогичные замещения установлены в приконтактных зонах Восточно-Шоржинских гипербазитовых выходов. В рассматриваемом разрезе, а также во многих зонах лиственитов встречаются дайки диабазов, которые пересекают листвениты и вмещающие их гипербазиты и известняки. Взаимоотношение даек с лиственитами подробно изучено на правом вклоне Большой балки Шоржинского массива. Здесь листвениты мощностью 20 м приурочены к тектоническому контакту гипербазитов с кампан-маастрихтскими известняками. Они пересечены тремя параллельными дайками диабазов, мощностью 2,5—3 м. В экзоконтактах листвениты, мощностью 20 см, сильно окремнены, с вкрапленностью сульфидов и реликтами карбонатов.

Листвениты, приуроченные к тектоническому контакту гипербазитов с туффитами и туфобрекчиями, изучены на Тохлуджинском выходе серпентинитов. Серпентиниты здесь имеют тектонические контакты с вмещающими туффитами и туфобрекчиями средней подсвиты среднего эоцена. На южной части выхода (с запада на восток фиг. 1, б) наблюдается следующее чередование пород (разрез 5087): карбонат-серпентиновые породы → серпентин-карбонатные породы → листвениты → кварцевые листвениты → измененные туффиты → сравнительно свежие туффиты.

Листвениты, локализованные в тектоническом контакте гипербазитов с габброидами турон-коньяка, встречены на левом склоне среднего течения р. Памбак (фиг. 1, в), где серпентиниты контактируют с габброидами по разлому северо-восточного направления. Между гипербазитами и габброидами в 30 метровом отрезке расположены листвениты. Здесь, согласно разрезу 5054, установлено следующее (с запада на восток): роговообманковые габбро → хлорит-карбонат-альбитовые породы → дайки диабазов → листвениты → карбонат-серпентиновые породы → карбонатизированные серпентиниты.

Среди лиственитов рассматриваемого разреза встречено гнездообразное тело хромита (0,4 x 1 м), что весьма убедительно подтверждает апогипербазитовую природу лиственитов.

Приведенные данные по лиственитизированным зонам первой группы показывают, что гидротермальной переработке подвергались как

гипербазиты, так и контактирующие с ними известняки, туффиты и роговообманковые габбро. Интенсивность переработки пород зависела от характера контролирующих их тектонических нарушений и литологического состава пород. По мере удаления от тектонического нарушения интенсивность метасоматического замещения уменьшается и между листовенитами вмещающими сходным породами образуются промежуточные переходные породы. Первоначальные контакты исходных пород хорошо отбиваются перепадами вариационных кривых содержаний Ni, Co, Cr и MgO, CaO. Данные химанализов по описанным разрезам (табл. 1) показывают, что при гидротермально-метасоматическом процессе, происшедшем в контакте двух разнородных систем, немалую роль сыграл биметасоматоз, который весьма наглядно выражен в изменении химизма пород разреза 2450.

Геолого-структурное положение листовенитов, приуроченных к тектоническим контактам гипербазитов с вмещающими породами, показывает, что наличие их в этих зонах не зависит от возраста и литологического состава пород, контактирующих с гипербазитами. Исходя из вышеизложенного, нужно считать необоснованным взгляды тех исследователей [1, 4, 7], которые наличие листовенитов на контакте гипербазитовых массивов с вмещающими породами связывали с контактово-метасоматической деятельностью самих гипербазитовых интрузивов.

Листвениты второй группы (внутри гипербазитов) имеют сравнительно слабое развитие. Их выходы расположены в северо-западной части Джил-Сатанахачского массива. Наиболее крупная жила встречена на северо-западном окончании Джил-Сатанахачского массива. Жила имеет северо-западное простирание и при мощности 5 м прослеживается более одного километра. Она приурочена к разлому, имеющему крутое северо-восточное падение. Здесь установлено следующее (с юго—запада на северо-восток фиг. 1, 2): карбонатизированные серпентиниты → карбонат-серпентиновые породы → серпентин-карбонатные породы → тальк-серпентин-карбонатные породы → листовениты → жильный карбонат-доломит → листовениты → тальк-серпентин-карбонатные породы → карбонатизированные серпентиниты.

Жила пород чисто доломитового состава в центральной части метасоматической колонки, по-видимому, является жилой автосоматического типа по Д. С. Коржинскому [8]. Аналогичные разрезы встречены и в других листовенитовых зонах.

Листвениты третьей группы (внутри вмещающих гипербазиты пород) встречены в двух местах; в северо-западной части Шоржинского массива в приконтактных известняках, и в 200 м к югу от южного контакта Джил-Сатанахачского массива (на правом борту р. Дара) также среди известняков. В обоих случаях исходные породы—гипербазиты почти нацело превращены в листовениты.

Наиболее характерным является Шоржинский выход (40×150 м), приуроченный к крупному разрывному нарушению северо-восточного

Таблица 1

## Химические составы исходных и метасоматически измененных пород\*

Компоненты	Разрез 2450					Разрез 5054					Листвениты				
	2450б	2450и	2450к	2450м	2450р	5054	5054б	5054д	5054е	5054к					
	серпенти- нит	карбонато- серпенти- новые по- роды	лиственит	доломит	известняк	рогооб- манковый габбро	хлорит-кар- бонато-аль- битовая по- рода	лиственит	лиственит	серпенти- нит	578	5099е	2516ж	5097б	5037г
SiO <sub>2</sub>	39,83	32,00	59,00	15,43	25,50	50,90	44,20	42,34	30,72	36,90	36,75	33,22	42,97	9,42	89,99
TiO <sub>2</sub>	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	0,31	0,25	сл.	сл.	сл.	0,05	сл.	сл.	сл.	сл.
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,42	0,36	0,24	0,05	0,05	—	—	—	—	—	0,18	—	—	—	—
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,38	0,75	0,60	2,60	2,43	7,50	16,06	1,56	1,10	3,15	1,52	2,00	2,05	1,84	2,10
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,08	5,00	1,90	0,68	2,26	2,26	0,90	0,46	0,28	7,60	4,78	5,39	0,68	0,12	2,58
FeO	0,90	2,73	5,47	5,32	2,58	6,33	7,56	3,45	4,96	2,88	1,53	1,08	4,96	4,75	2,09
CaO	36,78	6,16	11,80	23,90	38,2	7,84	8,91	15,50	13,27	2,35	5,03	17,15	16,68	26,80	0,90
MgO	0,40	34,60	7,12	15,00	1,61	7,69	7,33	13,32	17,92	36,18	28,30	13,30	9,46	17,10	0,54
влаг.	12,90	0,25	сл.	0,1	0,1	нет	0,38	нет	нет	0,54	0,21	нет	нет	нет	0,35
п.п.п.	сл.	18,45	14,15	36,31	28,07	3,8	11,20	23,86	30,95	11,99	21,87	27,96	23,82	39,60	1,47
Na <sub>2</sub> O	сл.	0,034	0,086	0,05	0,061	2,96	1,94	0,02	0,07	сл.	0,07	0,02	0,06	сл.	0,05
K <sub>2</sub> O	сл.	0,1	0,01	0,14	0,32	0,14	0,86	0,01	сл.	сл.	0,04	0,04	0,04	сл.	0,24
MnO		сл.	сл.	сл.	сл.	0,14	0,14	0,14	сл.	сл.	0,05	сл.	сл.	0,28	сл.
NIО	0,20	0,15	0,05	сл.	0,1	сл.	сл.	сл.	0,10	0,30	—	0,15	0,08	0,12	сл.
Сумма	100,89	100,58	100,43	99,64	100,28	99,87	99,78	100,66	99,37	100,89	100,38	100,22	100,80	100,03	99,21

\* Анализы произведены в химических лабораториях ИГН АН АрмССР и Геологического Управления АрмССР.

направления. Вмещающие известняки сильно дислоцированы ( $70-80^\circ$ ) и опрокинуты от интрузива. Внутри лиственитов местами сохранены реликты серпентинитов. На одном из таких участков наблюдается следующая картина (фиг. 1, д, с запада на восток): известняки  $\rightarrow$  доломиты  $\rightarrow$  листвениты  $\rightarrow$  серпентин-карбонатные породы  $\rightarrow$  карбонатизированные серпентиниты  $\rightarrow$  карбонат-серпентиновые породы  $\rightarrow$  тальк-серпентин-карбонатные породы  $\rightarrow$  листвениты  $\rightarrow$  жильный карбонат (доломит)  $\rightarrow$  листвениты  $\rightarrow$  местность задернована  $\rightarrow$  известняки.

Геолого-структурное положение лиственитов с реликтами серпентинитов позволяет считать, что здесь по крутому разлому, в твердом состоянии были внедрены гипербазиты, которые позднее под воздействием гидротерм, циркулирующих по ослабленным контактовым зонам, подверглись лиственитизации, а контактирующие с ними известняки — доломитизации. Как следует из приведенного разреза, гидротермально-метасоматический процесс протекал по обоим контактовым зонам и постепенно затухал в центральной части, где остались реликты серпентинитов.

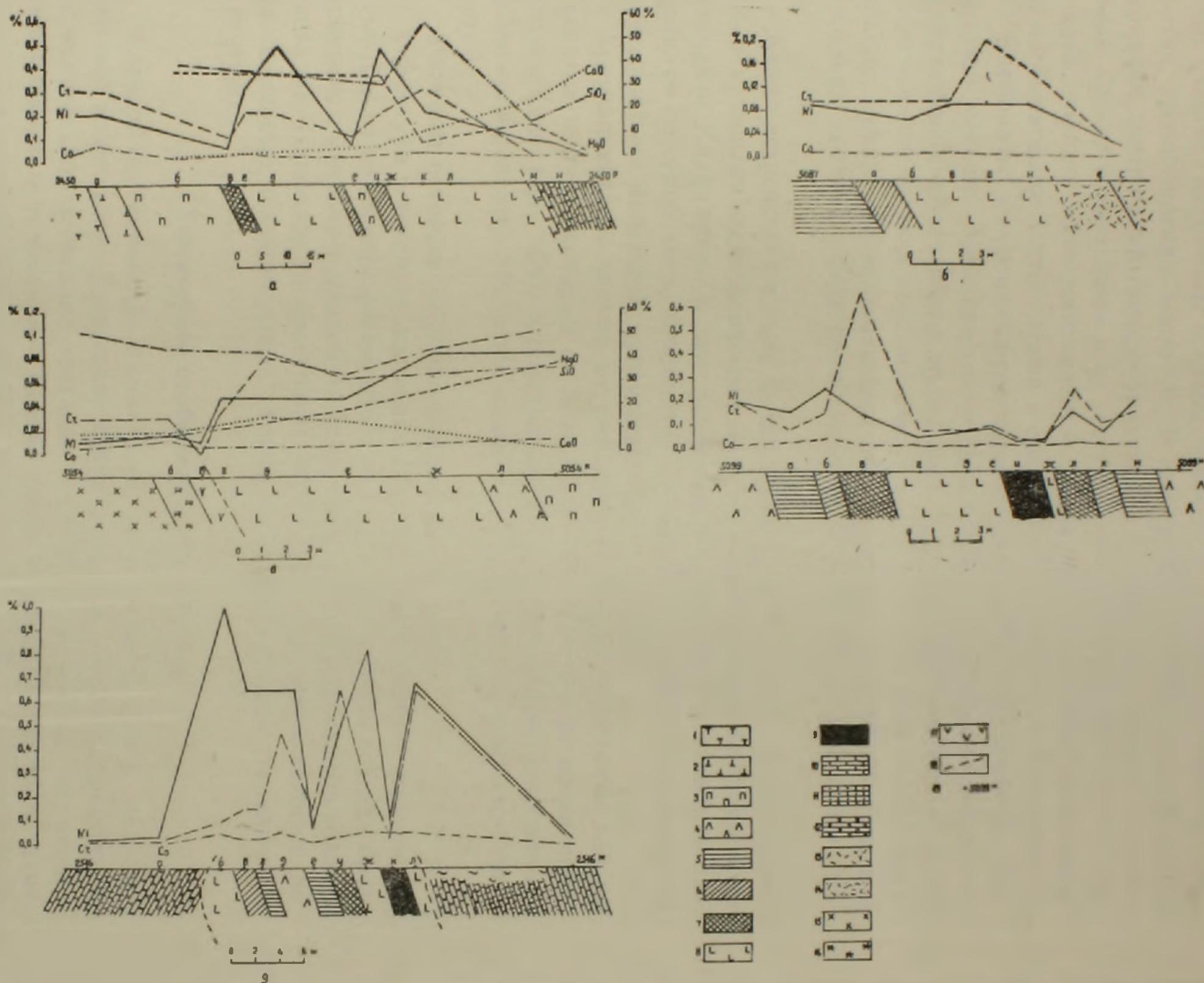
Из всего вышензложенного следует, что листвениты, занимающие различное геолого-структурное положение, всегда пространственно приурочены к гипербазитам, а процесс лиственитизации является результатом более поздних гидротермально-метасоматических изменений.

Приведенные разрезы (фиг. 1) показывают, что метасоматические образования имеют зональное строение, а постепенное изменение химического состава пород метасоматических зон (табл. 1) позволяет рассматривать их как продукт единого гидротермально-метасоматического процесса.

Из сопоставления колонок зональностей выясняется, что апогипербазитовая часть их почти всегда имеет одинаковый характер и представлена (от лиственитов к гипербазитам) тальк-серпентин-карбонатными, серпентин-карбонатными, карбонат-серпентиновыми породами, а другая, в связи с различным литологическим составом контактирующих пород резко отличается. Так, переходные метасоматические зоны на контакте с известняками представлены: доломитами, доломитизированными известняками; с туффитами — окремненными ожелезненными туффитами, а с габбро — хлорит-карбонат-альбитовыми породами. Указанная зональность не всегда полностью выдерживается. Часто из метасоматических колонок выпадает одна или несколько зон. Обычно выпадают оталькованные зоны, или же они проявляются весьма слабо; это по-видимому, связано с тем, что гидротермы, вызвавшие метасоматическое замещение гипербазитов, генетически связаны не с кислой магмой, как это имело место на Урале [5], а с основной.

#### **Краткая петрографическая характеристика лиственитов.**

Макроскопически листвениты отличаются характерной бурой или рыжеватобурой окраской, обусловленной окислением железо-магнетитовых карбонатов. По минералогическому составу и структурно-тек-



Фиг. 1. Геологические разрезы зон лиственитизированных пород с вариационными кривыми изменения содержания Ni, Co, Cr и MgO, CaO. 1—дуниты серпентинизированные; 2—серпентиниты аподунитовые; 3—серпентиниты апоперидотитовые; 4—серпентиниты карбонатизированные; 5—карбонат-серпентиновые породы; 6—серпентин-карбонатные породы; 7—тальк-серпентин-карбонатные породы; 8—листвениты; 9—жилы карбона-

ты; 10—известняки; 11—известняки доломитизированные; 12—доломиты; 13—туффиты (кислые); 14—туффиты кремненные; 15—роговообманковые габбро; 16—хлорит-карбонат-альбитовые породы; 17—диабазы (дайки); 18—первоначальные контакты (тектонические) гипербазитов с вмещающими породами; 19—место взятия образцов и номер.

стурным особенностям листвениты различных геологических положений в основном сходны между собой. В их составе главным образом принимают участие карбонаты и кварц, а также реликтовые минералы—серпентин, хромшпинелид, магнетит. В лиственитах наблюдается большая вариация содержаний породообразующих минералов—кварца и карбонатов. Существенную роль в их минералогическом составе играют карбонаты, поэтому в рассматриваемом районе они в основном представлены карбонатными лиственитами и сравнительно меньше—кварцевыми.

**Карбонаты\*** в основном представлены доломитом и магнезитом, сравнительно меньше—брейнеритом и кальцитом. В переходных разностях (в серпентин-карбонатных и др. породах) хорошо наблюдается явление замещения серпентина карбонатами. Карбонаты здесь двух стадий образования. Ранняя—образовавшаяся по серпентину (оливину, пироксену) и поздняя, которая в виде прожилок пересекает все остальные минералы.

**Кварц** встречается в виде мелкозернистого агрегата, реже сравнительно крупными ксеноморфными зернами. Часто с кварцем присутствует хальцедон. Кварц также в двух генерациях. Зерна ранней генерации развиваются по серпентину, карбонату, а поздней генерации—прожилками пересекают все минералы, присутствующие в шлифах.

**Хромшпинелиды** весьма характерны как минералы-реликты для лиственитов, наличие которых не позволяет сомневаться в их апогипербазитовом характере. Они вдоль трещин и по краям хлоритизированы и магнетитизированы. Их зерна слабо просвечивают красновато-бурым цветом.

**Магнетит** встречается редко в виде мелкой сыпи.

Структура и текстура лиственитов отличается большим разнообразием. Для них характерны пятнистые, массивные текстуры, позднее брекчирование с многочисленными прожилками кварца и карбонатов поздних генераций. Наиболее распространенными являются гранобластовые, лепидобластовые, брекчиевидные текстуры, с реликтами петельчатой структуры.

### Химические особенности лиственитов

Главной особенностью химического состава лиственитов является довольно изменчивое содержание окислов магния, кальция, кремнезема и сравнительно постоянное—титана, глинозема, марганца, щелочей и суммы закисного и окисного железа (табл. 1). Количество  $\text{SiO}_2$  изменяется в пределах от 9,42 до 89,99% (в среднем 44,05%),  $\text{MgO}$  от 0,54 до 28,30% (в среднем—13,88%) и  $\text{CaO}$  от 0,90 до 26,80% (в среднем—13,39%). Колебание содержания окислов Si, Mg и Ca в лиственитах зависит от геолого-структурного положения, интенсивности метасоматических процессов и от места их в метасоматической колонке. Возрастание содержания  $\text{CaO}$  от гипербазитов к лиственитам (фиг. 1, а, в), одновре-

\* При определении карбонатов мы пользовались рентгеноструктурными и термическими анализами.

менно приводит к уменьшению  $MgO$ , что ясно указывает, с одной стороны, на непосредственную связь содержания их от места в метасоматической колонке, а с другой—на их антагонизм. Последнее отмечено также М. А. Кашкаем и Ш. И. Аллахвердиевым [10] для лиственитов Азербайджана. Содержание  $NiO$  в лиственитах достигает 1%.

Характерной особенностью лиственитов является небольшое содержание глинозема (в среднем 1,60%), щелочей (среднем 0,08%).  $TiO_2$  и  $MnO$  присутствуют в ничтожном количестве. Невысокое содержание этих окислов в лиственитах является унаследованной чертой, свидетельствующей о принадлежности исходных пород к гипербазитам. Сопоставление химанализов (табл. 1) лиственитов и гипербазитов показывает, что при лиственитизации гипербазитов содержание основной части главных окислов ( $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $MnO$ ,  $NiO$ ,  $Fe_2O_3 + FeO$ ) обычно не изменяется. Незначительное повышение, по сравнению с гипербазитами, наблюдается в содержании щелочей, что, очевидно, связано с растворами, лиственитизирующими гипербазиты.

Для более полной характеристики химического состава лиственитов были выполнены спектральные анализы, по которым устанавливается, что в лиственитах присутствуют все элементы примеси (Ni, Co, Cr, Ti, V, Cu, Zn), характерные для гипербазитов. При этом содержания Ni, Co, Cr в лиственитах близки к таковым в гипербазитах (фиг. 1, а б.). Вместе с тем следует отметить, что в сильно брекчированных ожелезненных лиственитах, локализованных в местах пересечений крупных разрывных нарушений СЗ и СВ простирания, спектральными анализами установлены Pb, Be, В, As, характерные для кислых пород. Из них особый интерес представляет As, повышенное содержание которого (от 0,01 до 0,3%) установлено в 9 пробах. Присутствие этих элементов в брекчированных, ожелезненных лиственитах очевидно является результатом належенных процессов и связано с гидротермальными растворами интрузий более кислого состава и молодого возраста.

### О генезисе лиственитов

Изложенные данные по геолого-структурному положению, петрографии и химизму лиственитов позволяют считать их продуктом метасоматического преобразования гипербазитов, происходившего, как было сказано выше, после хлодного становления гипербазитов, т. е. после формирования средней подсвиты среднего эоцена [3] и до внедрения диабазовых даек, секущих листвениты, возраст которых по геологическим данным определяется как послесреднеэоценовый. Отсюда следует, что источником гидротермальных растворов являлись магматические образования, сформировавшиеся после средней подсвиты среднего эоцена и до внедрения диабазовых даек. Возможно гидротермальные растворы, вызывавшие лиственитизацию, связаны со среднеэоценовыми интрузиями габброидного комплекса, о чем свидетельствуют слабо выраженные процессы оталькования при лиственитизации гипербазитов, не-

значительное содержание щелочей и отсутствие элементов-примесей, характерных для гидротерм кислых интрузий. Косвенным доказательством вышесказанного может служить сравнительно широкое развитие лиственитов в тех районах, где наиболее распространены массивы среднеэоценовых габброидных интрузий. Следует отметить, что вопрос об источнике гидротерм пока окончательно не решен и нуждается в дальнейшем уточнении.

Проявления Au, Hg, As и др. металлов, пространственно связанных с лиственитами, являются наиболее поздними из гидротермальных проявлений Севано-Акеринского долгоживущего глубинного разлома и во времени образования значительно оторваны от лиственитизации. И. Г. Магакьян [12] их связывает с низкотемпературными гидротермальными растворами мелких гранитоидных интрузивов миоплиоценового возраста.

Оруденение Au, Hg, As контролируется крупными зонами дроблений разрывных нарушений и локализовано в основном в зонах пересечения разрывных нарушений двух систем северо-западного и северо-восточного простираний. Локализация их происходила не только в лиственитах, но и в других породах (серпентинитах, известняках, туффитах), подвергшихся тектонической переработке (брекчированию, раздроблению). Таким образом, хотя листвениты не могут быть рассмотрены как прямой поисковый признак на Au, Hg, As, но, тем не менее, лиственитизированные зоны являются благоприятными структурами для циркуляции более поздних рудоносных растворов. При этом наиболее благоприятными являются места пересечений крупных разломов северо-западного и северо-восточного направления. К таким участкам можно отнести Тохлуджинский выход гипербазитов, Шоржинский выход лиственитов, участок, расположенный непосредственно западнее Южно-Артанышского габбрового массива и среднее течение р. р. Шмперт, Бабаджан, Памбак.

### В ы в о д ы

1. Листвениты северо-западной части Севанского хребта пространственно приурочены к гипербазитовым массивам. Они локализованы как внутри гипербазитов, так и в тектонических контактах последних с вмещающими породами разного возраста и происхождения. Реже они встречаются среди вмещающих пород вблизи гипербазитовых массивов.

2. Петрографические и химические особенности лиственитов позволяют их считать апогипербазитовыми.

3. Метасоматическая переработка гипербазитов и контактирующих с ними пород (известняков, габбро и туффитов) является наложенным процессом и, видимо, происходила в среднеэоценовое время под воздействием гидротерм интрузивов габброидного комплекса.

## Գ. Ս. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՍԵՎԱՆԻ ԼԻՌՆԱՇՂԹԱՅԻ ՀՅՈՒՄԻՍ-ԱՐԵՎՄՏՅԱՆ ՄԱՍԻ  
ԼԻՍՏՎԵՆԻՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Հեղինակի կողմից ստացված տվյալների համաձայն, շրջանի լիստվենիտները տարածականորեն կապված են միայն հիպերբազիտային զանգվածների հետ: Հստ իրենց գրաված երկրաբանական դիրքի լիստվենիտները բաժանվում են 3 խմբի՝ 1) լիստվենիտներ, որոնք տեղադրված են հիպերբազիտային զանգվածների և ներփակող ապարների տեկտոնական կոնտակտերում, 2) լիստվենիտներ հիպերբազիտային զանգվածների ներսում և 3) լիստվենիտներ հիպերբազիտների ներփակող ապարներում, բայց կոնտակտից ոչ հեռու և գենետիկորեն կապված հիպերբազիտների հետ: Համեմատաբար լայն տարածում ունեն առաջին տիպի լիստվենիտները և շափազանց քիչ՝ երրորդները:

Լիստվենիտների պետրոգրաֆիական և պետրոքիմիական առանձնահատկությունները թույլ են տալիս նրանց համարելու ապոհիպերբազիտային առաջացումներ: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ հիպերբազիտների լիստվենիտիզացիան և նրանց հետ տեկտոնական կոնտակտի մեջ մտնող ապարների (կրաքարերի, տուֆիտների, գաբրոների) մեթասոմատիկ վերափոխումը տեղի է ունեցել հիպերբազիտների ինտրուզիվ ներդրումից (տուրոնկոնյակից) բավականին ուշ և հավանաբար սյն կապված է միջին էոցենի գաբրոային ինտրուզիվ կոմպլեքսի հիդրոթերմների գործունեության հետ:

Կատարված հետազոտությունները թույլ են տալիս եզրակացնելու, որ քննարկվող լիստվենիտները շեն կարող հանդիսանալ ուղղակի որոնողական շափանիչ Au, Hg, As, Sb համար, սակայն մյուս կողմից նրանց երկրաբանական դիրքը հանդիսացել է բարենպաստ ավելի երիտասարդ հիդրոթերմների շրջանառության համար, որոնք իրենց հետ բերել են վերոհիշյալ մետաղները: Այս տեսակետից առավել բարենպաստ են հյուսիս-արևմտյան և հյուսիս-արևելյան տարածում ունեցող խոշոր տեկտոնական խախտումների հատման հանգույցները:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абовян С. Б. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья оз. Севан. Изд. АН Арм. ССР, 1961.
2. Арутюнян Г. С. О возрасте гипербазитов северо-западной части Севанского хребта. ДАН Арм. ССР, т. XLIII, № 4, 1966.
3. Арутюнян Г. С. Возрастное расчленение интрузивов северо-западной части Севанского хребта. АН Арм. ССР, сер. науки о Земле, т. XX, № 1—2, 1967.
4. Бетехтин А. Г. Шоржинский хромитоносный перидотитовый массив (в Закавказье) и генезис месторождений хромистого железняка вообще. Хромиты СССР, т. 1, Изд. АН СССР, 1937.
5. Бородаевская М. Б. О происхождении березитов и некоторых других метасоматических пород Березовского золоторудного месторождения на среднем Урале. Зал. Всер. мин. об-ва, ч. 73, вып. 2—3, 1944.
6. Крапинский А. П. Геологическое исследования произведенные в Южном Урале летом 1884 года. Изв. Геол. Ком. т. IV, № 7, 1884.

7. *Клшкай М. А., Аллахвердиев Ш. И.* Листвениты, их генезис и классификация. Изд. АН Аз. ССР, 1965.
8. *Коржинский Д. С.* Очерк метасоматических процессов. Сб. «Основные проблемы в Тр. Ин-та прикл. мин. ч. 1, вып. 32, ч. 2, Сугурские горы, вып. 37, № 229, 1929.
9. *Кротов Б. П.* Петрографическое исследование южной части Миасской дачи. Тр. Казанского общества ест., т. XI—VIII, вып. 1, 1915.
10. *Кузнецов Е. А.* Петрографическое описание Саймоновской долины. Горы Карабаш. Тр. Ин-та прикл. мин., ч. 1, вып. 32, ч. 2, Сугурские горы, вып. 37, № 229, 1929.
11. *Лодочников В. Н.* Серпентины и серпентиниты ильчирские и другие некоторые петрологические вопросы с ними связанные. Тр. ЦНИГРИ, вып. 38, ОНТИ, 1936.
12. *Магакьян И. Г.* Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, сер. науки о Земле, т. XIX, № 4, 1966.
13. *Михайлов Н. П., Москалёва В. Н.* О процессах лиственитизации серпентинитов Казахстана. Материалы по геол. и полезным ископ. Алтая и Казахстана, Мат-лы ВСЕГЕИ, вып. 19, 1956.
14. *Пиджян Г. О.* Ртутное оруденение северо-восточного побережья оз. Севан. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол. и географ., т. X, № 3, 1957.
15. *Пинус Г. В., Кузнецов В. А., Волхов И. М.* Гипербазиты Алтая—Саянской складчатой области. Изд. АН СССР, 1958.
16. *Саркисян Г. А.* Роль вмещающих пород при метасоматизме и зональность его продуктов на примере золоторудного месторождения. Сб. Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании. Тр. первой конф. по околорудному метасоматизму. Изд. Недра, 1966.
17. *Соловьев Ю. С.* О лиственитах Пышменско-Ключевского месторождения. Зап. Всес. минер. об-ва, ч. 76, вып. 3, 1947.