

Г. Б. ГРИГОРЯН

НЕКОТОРЫЕ ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА р. ВОХЧИ

Эффективность геохимических поисков зависит от правильного выбора конкретных методов (металлометрических, гидрохимических, биогеохимических) в зависимости от ландшафтно-геохимических условий. Поэтому ландшафтно-геохимические исследования занимают значительное место в практике поисковых работ.

В настоящем сообщении описываются некоторые геохимические показатели горных ландшафтов бассейна р. Вохчи, интересные для целей поисков медно-молибденовых и медноколчеданных месторождений.

Природные условия бассейна р. Вохчи, приуроченного к среднегорной и высокогорной области, определяются сильной расчлененностью рельефа, семиаридными и гумидными климатическими условиями, преобладанием в геологическом строении района вулканогенных (среднегорье) и интрузивных (высокогорье) пород, с трещинным типом циркуляции вод и сравнительно незначительной мощностью наносов.

В пределах бассейна р. Вохчи, в соответствии с изменением с высотой местности комплекса природных условий, выделяются следующие ландшафтные пояса:

1. горно-степной — до высоты 1450 м;
2. горно-лесной — до высоты 2250 м;
3. горно-луговой — до высоты 3500 м;
4. горно-луговой — до высоты 3500 м;

Горно-степной ландшафтный пояс, в пределах бассейна р. Вохчи, занимает нижние ярусы склонов среднегорья, а также определенные участки южных склонов в районе высокогорья Каджарана. Генетический тип почв этих ландшафтов — горно-каштановый. На среднегорье горно-каштановые почвы карбонатные, на высокогорье — бескарбонатные. В обоих случаях — маломощные, каменистые. В условиях горно-степных ландшафтов, в связи с нейтральной, иногда щелочной средой ($\text{pH} = 7,5 - 8,4$) миграция металлов Cu , Ni , Co , Pb , Zn , Li ослаблена. Mo подвижен в этих условиях. Коэффициент подвижности молибдена в почвах — 8,5, меди — 0,3*.

Каштановые почвы высокогорья также имеют нейтральную реакцию ($\text{pH} = 7,0 - 7,5$). Медь — неподвижна, молибден мигрирует хорошо, образуя водные ореолы рассеяния. Коэффициент подвижности молибдена в этих почвах составляет — 3,2, меди — 0,5.

* Коэффициент подвижности элемента — его воднорастворимое содержание в %-ах от валового содержания в почве.

Типоморфным элементом горно-степных ландшафтов, при активном участии которого протекают процессы миграции и аккумуляции микроэлементов в почвах, водах и растениях, является кальций.

В горно-каштановых почвах содержание гумуса составляет 2—5%. Семнаридные климатические условия способствуют быстрой минерализации биоостатков. Поглощенные растениями микроэлементы, после разложения биомасс, по-видимому, находятся в легкоподвижной форме, но скудность атмосферных осадков не способствует вымыванию их из почв. Поэтому почвенно-гидрохимический метод поисков, предлагаемый Н. И. Долухановой (1958), в условиях горно-каштановых почв, в летнем сезоне даст хорошие результаты.

Ряды и величины коэффициентов элювиальной аккумуляции микроэлементов в верхних горизонтах каштановых почв имеют следующую последовательность:*

Почвы, развитые на андезито-базальтах	$\frac{\text{Mo}}{2,0}$	$= \frac{\text{Cu}}{2,0}$	$= \frac{\text{Li}}{2,0}$	$> \frac{\text{Zn}}{1,6}$	$> \frac{\text{Mn}}{1,5}$	$> \frac{\text{Ba}}{1,0}$	$= \frac{\text{Pb}}{1,0}$	$= \frac{\text{Sr}}{1,0}$	$> \frac{\text{Ni}}{0,5}$
Почвы, развитые на вулканогенных образованиях	$\frac{\text{Mn}}{5,0}$	$> \frac{\text{Ni}}{3,3}$	$> \frac{\text{Cu}}{3,0}$	$= \frac{\text{Li}}{3,0}$	$= \frac{\text{Zn}}{3,0}$	$> \frac{\text{Mo}}{2,5}$	$> \frac{\text{Be}}{2,0}$	$> \frac{\text{Sr}}{1,0}$	$> \frac{\text{Pb}}{0,8}$
Почвы, развитые на монцонитах	$\frac{\text{Mn}}{10,0}$	$> \frac{\text{Cu}}{3,0}$	$> \frac{\text{Mo}}{1,4}$	$> \frac{\text{Zn}}{1,0}$	$= \frac{\text{Pb}}{1,0}$	$= \frac{\text{Li}}{1,0}$	$= \frac{\text{Sr}}{1,0}$	$> \frac{\text{Ni}}{0,8}$	$> \frac{\text{Ba}}{0,3}$

Содержание микроэлементов в горно-каштановых почвах, развитых на различных породах, различно, т. е. петрохимическое различие пород находит свое отражение и в почвах (таблица 1).

Маломощность гумусового горизонта, слабая дифференциация в распределении микроэлементов по профилям почв дают возможность при металлометрических работах на горно-каштановых почвах вести опробование с верхнего горизонта. В геохимически аномальных каштановых почвах уменьшаются коэффициенты биологического поглощения рудных элементов, поэтому элювиальная аккумуляция в верхних горизонтах отсутствует.

Ряд биологического поглощения* микроэлементов степными травами, в геохимически нормальных условиях, таков:

$\frac{\text{Ba}}{4,0}$	$> \frac{\text{Zn}}{3,3}$	$> \frac{\text{Mo}}{3,0}$	$> \frac{\text{Ag}}{2,0}$	$> \frac{\text{Mn}}{2,0}$	$> \frac{\text{Cu}}{1,4}$	$> \frac{\text{Pb}}{1,0}$	$> \frac{\text{Sr}}{1,0}$	$> \frac{\text{Co}}{0,5}$	$> \frac{\text{V}}{0,4}$	$> \frac{\text{Ni}}{0,3}$	$> \frac{\text{Cr}}{0,1}$
-------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

В геохимически аномальных степных ландшафтах Каджарана выявлена приуроченность отдельных растительных группировок к различным типам пород. Так, к монцонитам приурочены тимьян-трагакантовая ассоциация, к порфиритам — бобовые разнотравья, к

* Коэффициент биологического поглощения и элювиальной аккумуляции — по М. А. Глазовской [1964].

Таблица 1

Распределение элементов в горно-каштановых почвах и почвообразующих породах (по данным спектрального анализа)

Породы и почвы	Выше кларка	Ближе к кларку	Ниже кларка
Породы (вулканогенно-осадочные — юрского возраста)	Cu, Ni, Co, Zn, Ga, Ba, Ti	Mn, Sr, V, Pb, Be, Cr	Li, Mo (Be), Zr
Почва	Co, Cu, V, Ni, Mn, Ba	Pb, Zn, Ga, Sr, Li	Be, Zr, Cr (Mo)
Породы (вулканогенно-осадочные — эоценового возраста)	Mn, Co, Cu, Zn, Ga, Be, Sr, Ni	Ti, Li, V, Pb, Be	Cr, Mo, (Be)
Почва	Cu, V, Ba, Co, Ti	Mn, Pb, Zn, Ga, Sr, Li	Mo, Cr, Be, Zr
Порода (монцит)	Mo, Ga, Ba, Cu, V, Pb, Zn, Ti	Mn, Ni, Sr, Li	Cr, Be (Ni)
Почва	Cu, Co, V, Ti, Mo, Mn, Pb, Ba	Ni, Ga, Sr, Li	Zr, Be, Cr

роговикам — ассоциация бородавника, к сильно измененным (оруденелым) порфирирам приурочены смолевка — тимьяновая, к слабоизмененным — злаковые разнотравья, к гидротермально-измененным монцитам — смолевка-астрагаловая ассоциация, слабо-минерализованным монцитам — тимьян-трагакантовая группировка с участием бобового разнотравья и т. д. В связи с указанной четкой дифференциацией растительных ассоциаций в высокогорных степных ландшафтных условиях Каджарана предлагается использовать, в комплексе геолого-съемочных и геохимических методов поисков, также геоботанический метод.

На геохимически аномальных участках Каджарана почти все виды степных трав поглощают большое количество рудных элементов (Cu, Mo). Следовательно, при биогеохимических методах поисков можно опробование одного вида растения заменить другими.

В пределах горно-степных ландшафтов Каджарана выявлены некоторые растения — накопители: тмин армянский (относительная концентрация Mo — 3; Cu — 10), бессмертник (Mo — 3, Cu — 2.5), тимьян (Mo — 5, Cu — 3), дубровник (Mo — 5, Cu — 4.5), астрагал золотистый (Mo — 7, Cu — 10), морковник дикий (Mo — 8, Cu — 2) и другие.

В пределах исследуемых рудных районов обнаружены растения, индикаторы медного и медно-молибденового оруденения: смолевка скучено-цветковая и астрагал склоненный. Эти растения встречаются лишь в пределах рудных полей. Содержание Cu и Mo в золе смолевки зависит от степени оруденения (таблица 2).

Содержание Си и Мо в золе смолевки в зависимости от степени рудной минерализации (в %).

Таблица 2

Степень рудной минерализации пород	В почве		В золе растения			
	Мо	Си	Мо	биолог. поглощ.	Си	биолог. поглощ.
Слабая	0,0032	0,055	0,006	1,7	0,038	1,74
Средняя	0,008	0,077	0,012	1,5	0,14	1,81
Рудопроявления	0,022	0,3	0,07	0,75	0,38	1,26

Повышенные содержания рудных элементов привели к внешнему изменению некоторых растений на степных геохимически аномальных участках. Так, от высокого содержания меди цветки смолевки приобретают ярко красный цвет (при малом содержании они имеют лилово-розовый оттенок). Тмин армянский от повышенного содержания молибдена становится толстым, кустарникообразным с ярко желтыми цветами.

Д. П. Малюга (1958, 1963) в степных аномальных ландшафтах Каджарана обнаружил терратологические изменения у маков с аномальным содержанием Pb, Mo, Zn.

Ряды и коэффициенты водной миграции* рудных элементов в пределах горно-степных ландшафтов таковы:

Среднегорье Кафана (дренируемые породы — вулканогенные)	Mo	Cu	Pb	Ni	Ba
	— 3,0	> 0,5	> 0,1	> 0,1	> 0,03
Высокогорье Каджарана (дренируемые породы — монзониты)	Mo	Cu	Pb	Ni	Ba
	— 2,0	> 0,8	> 0,5	> 0,3	> 0,1

Для поисковых целей в горно-степных условиях предлагаются следующие гидрохимические показатели (таблица 3).

Таблица 3

Гидрохимические показатели степных ландшафтов бассейна р. Вохчи

Регион	Гидрохимич. показатели	Фоновые значения	Аномальные значения	Примечание
Кафан (среднегорье)	SO ₄ мг/л	20—25	выше 25	Ореолы рассеяния Си в водах имеют короткий предел, в связи с быстрым осаждением в нейтральной среде.
	Cu	отсутствует	следы и выше	
	pH	7,5—7,8	6,5—7,0	
Каджаран (высокогорье)	SO ₄ мг/л	17—30	выше 30	Мо мигрирует хорошо, размеры ореолов зависят от степени окисления рудных тел, длины речных систем, форм рельефа и пр.
	Cu	отсутствует	следы и выше	
	Mo	следы (0,02)	выше 0,02	
	pH	7,2—7,8	6,5—7,1	

Горно-лесной ландшафтный пояс занимает средние и верхние ярусы склонов среднегорья в Кафане и нижние ярусы склонов вы-

* Коэффициент водной миграции—по А. И. Перельману (1961).

сокогорья в Каджаране. Пояс характеризуется двумя основными типами ландшафтов:

а) Сухие дубовые леса с примесью фруктовых деревьев и с участками мезофильных степей. Развиты на среднегорье, на горно-лесных коричневых карбонатных, иногда типичных почвах (почвообразующие породы — вулканогенные).

б) Лиственные, дубово-грабовые леса среднегорий и высокогорий с маломощными выщелоченными коричневыми горно-лесными почвами (почвообразующие породы в среднегорье — вулканогенные, в высокогорье — монзониты).

Реакция карбонатных горно-лесных почв нейтральная, слабощелочная (рН — 7,4 — 7,8). Наблюдается увеличение гумуса в верхних горизонтах (4 — 5%).

Гидрорежим почв — импермацидный. Содержание карбонатов в нижних горизонтах — 6 — 8%. Как видим, здесь роль кальция также велика.

Нейтральной реакцией и карбонатным характером почв объясняется неподвижность Cu , Sr , Co , Ni и ряда других элементов в почвах и водах.

Несмотря на низкие кларковые содержания молибдена в карбонатно-коричневых горно-лесных почвах Кафана, он активно поглощается древесными растениями (до 0,0003% в золе) и обогащает гумусовый горизонт. Коэффициент подвижности Mo в этих почвах составляет 1,6, Cu — 0,15. Коэффициенты элювиальной аккумуляции микроэлементов в этих почвах таковы:

$$\frac{\text{Mo}}{3,5} > \frac{\text{Co}}{3,0} = \frac{\text{Li}}{3,0} > \frac{\text{V}}{2,5} > \frac{\text{Ni}}{1,7} > \frac{\text{Mo}}{1,0} = \frac{\text{Cu}}{1,0} = \frac{\text{Sr}}{1,0} > \frac{\text{Zn}}{0,7} > \frac{\text{Pb}}{0,4} > \frac{\text{Ti}}{0,3}$$

Для устранения появления возможных ложных биогеохимических аномалий при поисково-съёмочных работах по гумусовым горизонтам, предлагается металлотрическое опробование в карбонатно-коричневых лесных почвах вести с глубины 10 — 20 см.

Почвенный профиль выщелоченных лесных коричневых почв лишен карбонатов. Преобладает пермацидный тип гидрорежима. Значение рН почв снижается от 7,1 до 6,8. Увеличивается подвижность Cu , Co , Zn , Li , Mn , а Mo — также подвижен и образует хороший водный ореол рассеяния (Каджаран). Коэффициент подвижности молибдена равен 7,0, меди — 0,5.

В связи с наличием элювиального процесса некоторые элементы (Mo , Zn , Co , частично Cu) вымываются из верхнего горизонта почв. Коэффициенты и ряды элювиальной аккумуляции микроэлементов в гумусовом горизонте таковы:

	Mo	Ba	Li	Pb	Cu	Zn	Sr	Co	V
Кафан (среднегорье)	$\frac{2,0}{2,0}$	$\frac{1,7}{1,7}$	$\frac{1,7}{1,7}$	$\frac{1,6}{1,6}$	$\frac{1,1}{1,1}$	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{0,7}{0,7}$	$\frac{0,3}{0,3}$	$\frac{0,25}{0,25}$
	Mo	Ba	Li	Zn	Pb	Ni	Cu	V	Co
Каджаран (высокогорье)	$\frac{3,9}{3,9}$	$\frac{1,8}{1,8}$	$\frac{1,4}{1,4}$	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{0,8}{0,8}$	$\frac{0,8}{0,8}$	$\frac{0,4}{0,4}$	$\frac{0,2}{0,2}$

Ряды и коэффициенты биологического поглощения таковы:

Кафан
(среднегорье) $\frac{\text{Mo}}{3,0} > \frac{\text{Cu}}{2,0} = \frac{\text{Ag}}{2,0} > \frac{\text{Zn}}{1,7} > \frac{\text{Ba}}{1,4} > \frac{\text{Pb}}{1,0} = \frac{\text{Sr}}{1,0} > \frac{\text{V}}{0,4} > \frac{\text{Ni}}{0,2} > \frac{\text{Ti}}{0,1}$

Каджаран
(высокогорье) $\frac{\text{Mo}}{10,0} > \frac{\text{Zn}}{3,3} > \frac{\text{Ag}}{2,0} = \frac{\text{Ba}}{2,0} > \frac{\text{Cu}}{1,5} > \frac{\text{Sr}}{0,35} > \frac{\text{Pb}}{0,3} > \frac{\text{Ni}}{0,2} > \frac{\text{Ti}}{0,1}$

Ряды и коэффициенты водной миграции таковы:

Кафан
(среднегорье) $\frac{\text{Zn}}{3,5} > \frac{\text{Sr}}{3,3} > \frac{\text{Mo}}{3,0} > \frac{\text{Cu}}{1,4} > \frac{\text{Ba}}{1,0} > \frac{\text{V}}{0,2} > \frac{\text{Ti}}{0,1}$

Каджаран
(высокогорье) $\frac{\text{Zn}}{5,0} > \frac{\text{Mo}}{1,7} > \frac{\text{Cu}}{1,5} > \frac{\text{Ni}}{1,0} = \frac{\text{Pb}}{1,0} > \frac{\text{Ba}}{0,3} = \frac{\text{Ti}}{0,3} > \frac{\text{V}}{0,2}$

Для выщелоченных лесных коричневых почв глубина опробования предлагается по верхне-элювиальному горизонту (15—25 см).

В геохимически аномальных условиях древесные растения также накапливают большое количество рудных элементов. Так, скумпия, на Кафанском месторождении накапливает Cu в своих листьях до 0,3% золы. В листьях дуба (Каджаранское месторождение) содержание Cu составляет от 0,06 до 0,1%, Mo—0,004 до 0,02% золы, что в десятки раз больше их регионального содержания*. Индикаторы среды древесных форм растений не обнаружены.

Анализы показали, что в опаде, в геохимически нормальных и аномальных ландшафтах Каджарана, содержания Cu и Mo заметно увеличиваются. По-видимому, это объясняется частичным выносом остальных легкоподвижных элементов. Возможны также адсорбционные процессы. Для поисков медно-молибденовых месторождений предлагаются следующие гидрохимические показатели (табл. 4).

Горно-луговой ландшафтный пояс охватывает верхние ярусы склонов хребтов. Наиболее полно он представлен на северных скло-

Таблица 4
Гидрохимические показатели лесных ландшафтов бассейна р. Вохчи

Регионы	Гидрохимич. показатели	Фоновые значения	Аномальные значения	Примечания
Кафан (среднегорье)	SO ₄ , мг/л	4—8	выше 10	Миграция Cu ослаблена в связи с высоким pH вод. Молибден мигрирует, хорошо, образуя водные ореолы рассеяния
	Cu	отсутств.	следы	
	Mo	отсутств.	следы	
	pH	7,5	6,7—7,0	
Каджаран (высокогорье)	SO ₄ , мг/л	15—25	выше 25	
	Mo	0,02	выше 0,02	
	Cu	отсутств.	следы	
	pH	7—7,5	5,4—6,8	

* Региональное модалное содержание Cu в растениях бассейна р. Вохчи равна 0,019%, Mo—0,003% (Каджаран) и 0,0003% (Кафан) от золы.

нах Мегринского хребта и на восточных склонах центрального участка Загезурского хребта. В пределах пояса различаются следующие типы ландшафтов: горно-луговые с темно-коричневыми горно-луговыми почвами на субальпийских частях хребтов и горно-луговые с коричневыми горно-луговыми одернованными почвами на альпийских частях хребтов. В пониженных участках рельефа высокогорья, где наблюдаются выходы грунтовых вод, распределены интрапоясные горно-луговые болотно-оторфованные почвы с особыми гидрохимическими и биоклиматическими режимами. Это редкие линейные ландшафты, которые часто находятся в геохимически аномальных условиях. К сожалению, они пока не изучены.

Горно-луговые темно-коричневые почвы имеют хорошо развитый мощный гумусовый горизонт со слабо дифференцированным почвенным профилем. Содержание гумуса доходит до 8—12%. Вторичные соединения карбонатов отсутствуют. рН почв достигает 6,5—6,8. В этих условиях многие микроэлементы подвижны. В горно-луговых коричневых оторфованных почвах содержание гумуса в верхних горизонтах высокое (14—18%). Здесь часто накапливаются полуразложившиеся биоостатки и образуют оторфованность. Большинство микроэлементов накапливается в этом горизонте почв (Mn, Cu, Mo, Co, Li, Zn и другие). Ряды и коэффициенты элювиальной аккумуляции микроэлементов в горно-луговых почвах имеют следующий вид:

1) Горно-луговые темно-коричневые на вулканогенных породах

$$\frac{\text{Ni}}{3,3} = \frac{\text{Cr}}{3,3} > \frac{\text{Zn}}{1,7} > \frac{\text{Mo}}{1,6} > \frac{\text{Li}}{1,0} = \frac{\text{Co}}{1,0} = \frac{\text{Pb}}{1,0} > \frac{\text{V}}{0,8} > \frac{\text{Sr}}{0,7} = \frac{\text{Ba}}{0,7} > \frac{\text{Ti}}{0,5}$$

2) Горно-луговые коричневые — оторфованные на порфировидных гранитах

$$\frac{\text{Mo}}{2,0} = \frac{\text{Cu}}{2,0} = \frac{\text{Mn}}{2,0} = \frac{\text{Zn}}{2,0} > \frac{\text{Ba}}{1,5} > \frac{\text{Ni}}{1,0} = \frac{\text{Pb}}{1,0} = \frac{\text{Li}}{1,0} = \frac{\text{Cr}}{1,0} = \frac{\text{V}}{1,0} > \frac{\text{Ti}}{0,6} > \frac{\text{Sr}}{0,3}$$

3) Горно-луговые коричневые на известняках

$$\frac{\text{Cr}}{10,0} = \frac{\text{Ba}}{10,0} > \frac{\text{Ni}}{6,6} > \frac{\text{Mo}}{3,5} > \frac{\text{Cu}}{3,3} > \frac{\text{Mn}}{3,0} = \frac{\text{Sr}}{3,0} = \frac{\text{Pb}}{3,0} = \frac{\text{Co}}{3,0} > \frac{\text{Zn}}{2,5} > \frac{\text{Li}}{1,0} = \frac{\text{V}}{1,0} = \frac{\text{Ti}}{1,0}$$

В геохимически нормальных условиях биологическое поглощение микроэлементов горно-луговыми травами имеет следующую последовательность:

$$\frac{\text{Mo}}{10,0} > \frac{\text{Sr}}{3,6} > \frac{\text{Cu}}{3,0} > \frac{\text{Zn}}{2,0} = \frac{\text{Mn}}{2,0} > \frac{\text{Ba}}{1,0} = \frac{\text{Ni}}{1,0} > \frac{\text{Cr}}{0,8} > \frac{\text{Co}}{0,5} > \frac{\text{Ti}}{0,4} = \frac{\text{Li}}{0,4} > \frac{\text{Pb}}{0,3}$$

Горно-луговые злаковые травы, содержащие повышенное количество кремнезема, способствуют накоплению его в верхних горизонтах почв, обогащая им дренируемые воды.

Сопоставляя коэффициенты элювиальной аккумуляции и биологического поглощения, видим, что в верхних горизонтах, в основном, накапливаются биофильные элементы. Это подтверждает вывод о том, что горно-луговые почвы — продукты биологической деятельности. Так как верхние гумусовые горизонты горно-луговых почв по химизму отличаются от почвообразующих пород, то, при металлометрии, опробование следует вести ниже гумусового горизонта с глубины 10—15 см.

Почвенные и гидрохимические особенности горно-луговых ландшафтов способствуют миграции Си и Мо, следовательно, гидрохимический метод поисков даст хороший результат. Для тяжелых металлов, которые в основном находятся в обломочных материалах, наиболее целесообразно гидрохимические поиски вести с опробованием донных осадков речных пойм. Ряды и коэффициенты водной миграции микроэлементов в горно-луговых ландшафтах таковы: $\frac{Sr}{7,0} > \frac{Ag}{3,0} > \frac{Mo}{1,5} > \frac{Cu}{1,5} > \frac{Li}{0,2} > \frac{Ba}{0,1}$. В сухих остатках вод V, Pb, Cr, Ni — отсутствуют. Гидрохимические показатели горно-луговых ландшафтов сведены в таблице 5.

Таблица 5

Гидрохимические показатели горно-луговых ландшафтов

Показатели	Фоновые значения	Аномальные значения	Примечание
SO ₄ мг/л	7—8	выше 10	Размеры ореолов Мо и Си зависят от эрозионного среза участка оруденения, расчленения и протяжения склонов, величины первичных ореолов, степени окисления рудных тел и пр.
Mo	отсутств.	следы и выше	
Cu	следы (0,01)	выше 0,01	
pH	6,5—7,5	4,8—6,5	

Нивальный пояс ландшафтов выявляется только на некоторых вершинных частях высоких хребтов: Капутджух, Хустун, Катар, Яглу. Сформировавшийся почвенный покров отсутствует. Местность представляет собой участок оголенный, со скальными карнизами, с гляциальными формами рельефа. Повсюду разбросан колювиально-делювиальный обломочный материал: чингилы, каменные россыпи. Растительный покров отсутствует. Встречаются единичные виды лишайников и другие литорастиения.

Наилучшим методом поисков в нивальных условиях является визуальный. Не исключается металлометрия по коренным породам и шлиховая съемка.

В ы в о д ы

1. Высотные изменения физико-географических условий приводят к геохимическому различию между высотными ландшафтными поясами.

2. Геохимическое различие отдельных ландшафтов определяется с одной стороны особенностями геолого-литологического строения территории, с другой стороны — всей совокупностью физико-географической обстановки.

3. Установленные геохимические особенности отдельных типов ландшафтов и некоторые геохимические показатели ландшафтных компонентов (для почв, растений и природных вод) могут иметь практическое значение при постановке поисковых работ.

Институт геологических наук

АН Армянской ССР

Поступила 24 III. 1967.

Գ. Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

**ՈՂՋԻ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԼԱՆԴՇԱՓՏՆԵՐԻ ԳԵՈՔԻՄԻԱԿԱՆ
ՄԵ ՔԱՆԻ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Լեռնային վայրերում բնակլիմայական պայմանների ուղղաձիգ փոփոխությունները հանգեցնում են լանդշաֆտային տարրեր գոտիների առաջացմանը: Լանդշաֆտային ամեն մի գոտում ստեղծվում են յուրահատուկ պայմաններ այս կամ այն էլեմենտի տեղաշարժման ու կուտակման համար: Հետևաբար գեոքիմիական մեթոդներով օգտակար հանածոների որոնումների էֆեկտիվությունը պայմանավորված է նաև լանդշաֆտային բաղադրիչների գեոքիմիական առանձնահատկությունների բաղաճայտմամբ:

Ողջի գետի ավազանում առանձնացվել են հետևյալ լանդշաֆտային գոտիները՝ լեռնատափաստանային, լեռնաանտառային, լեռնամարգագետնային և աննշան տարածությունը՝ լեռնանիվալ:

Հոդվածում արված են վերոհիշյալ լանդշաֆտային գոտիների ֆիզիկա-աշխարհագրական և գեոքիմիական առանձնահատկությունները՝ հոդում քիմիական տարրերի տեղաբաշխումը, նրանց էլյուվիալ կուտակման, կենսաբանական կլանման և ջրային տեղաշարժի գործակիցներն ու շարքերը: Օտոգակար հանածոների որոնման նպատակով ամեն մի գոտու համար բերված են հիդրոգեոքիմիական ցուցանիշներ՝ որոշակի հանքային տարրերի անոմալ և նորմալ քանակությունների ու ջրերի միջոցով նրանց երկրորդային ցրման շրջուպակների վերաբերյալ:

Յուրաքանչյուր լանդշաֆտային գոտու գեոքիմիական առանձնահատկություններին համապատասխան արված են մեթոդական ցուցումներ՝ օգտակար հանածոների որոնման գեոքիմիական առանձին մեթոդների կիրառման անհրաժեշտության, հերթականության և ուրիշ այլ հարցերի վերաբերյալ:

Հոդվածի վերջում արվում են հետևյալ եզրակացությունները.

1. Ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմանների ուղղաձիգ փոփոխությունները Ողջի գետի ավազանում պայմանավորել են լանդշաֆտային առանձին գոտիներում ընթացող գեոքիմիական պրոցեսների տարբերությունները:

2. Լանդշաֆտի գեոքիմիական առանձնահատկություններն արդյունք են

մի կողմից տերիտորիայի լիթոլոգիական կազմի ու երկրաբանության, մյուս կողմից՝ ֆիզիկա-աշխարհագրական պայմանների:

3. Լանդշաֆտի առանձին բաղադրիչների՝ հողերի, բույսերի և բնական ջրերի գեոքիմիական ցուցանիշների վերաբերյալ որակական ու քանակական տվյալները կարող են ունենալ պրակտիկ նշանակություն տվյալ լանդշաֆտա-գեոքիմիական պայմաններում օգտակար հանածոների որոնման աշխատանքների համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. Изд. МГУ, 1964.
2. Долуханова Н. И. Опыт разработки гидрохимических методов поисков рудных месторождений в природных условиях Армянской ССР. Изд. АН Арм ССР, 1958.
3. Малюга Д. П. Биохимический метод поисков рудных месторождений. Изд. АН СССР, 1963.
4. Перельман А. И. Геохимия ландшафта. Изд. «Высшая школа», 1961.