

GEOLOGIYA

UOT 581.19

**МОЛИБДЕН В ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
КЕХНАМЕДАН-КАЦМАЛИНСКОГО МЕДНО-ПИРРОТИНОВОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**В.М.БАБА-ЗАДЕ, Ф.М.БАБАЕВ, С.А.ИСАЕВ,
А.М.ИСМАЙЛОВА, Э.Ф.ГАМБАРОВА, Г.М.ГАМБАРОВА**
Бакинский Государственный Университет
sokrat_isayev@rambler.ru

В результате проведенных исследований было установлено, что в органах древесных растений средние содержания Мо находятся в прямой зависимости от частоты встречаемости элемента. Наибольшими концентрациями Мо характеризуются ольха, при этом равными максимальными концентрациями выделяются кора и листья, несколько ниже, концентрация в ветках. Органы древесных растений отличаются как по концентрациям Мо, так и по внутренним связям элемента с рядом химических элементов, обусловленные физиологическими особенностями видов растений.

Для органов древесных растений установлен геохимический фон Мо рудной зоны. Обнаружены аномально ореолы Мо с различной контрастностью и площадью распространения. При этом наибольшей площадью распространения аномальных содержания выделяется ольха (листья, ветки, кора).

Ключевые слова: древесные растения, биогеохимия, рудное месторождение

Кехнамедан-Кацмалинское месторождение расположено в поясе резко расчлененных средних гор. Высотные отметки зоны варьируют – на флангах в пределах 1100-1800 м. Относительное превышение составляет 200-400 м. Склоны гор и отрогов крутые (65-70°), сильно изрезаны и расчленены притоками рек Сагатор, Рухтал-Дере, Кацмало, М.Буланлыг, Жихих-ор и др. Бассейны этих рек отделены друг от друга отрогами Главного Водораздельного хребта юго-западного и западного простирания.

Климат – горный, умеренно-теплый. Среднемесячная температура в январе колеблется от 0° до -15°С. Самые жаркие месяцы – июль, август. Среднегодовое количество осадков колеблется в интервале 900-1200 мм.

Снег выпадает в октябре и держится до мая, а в верховьях рек Кацмало, Рухтал-Дере – круглый год.

На склонах гор в условиях теплого климата с достаточным увлажнением широко развиты широколиственные леса из бука, дуба, граба, клена. Распространены буковые леса с подлеском из папоротника, ежевики, бузины и рододендрона. Травянистый покров отличается густотой и разнообразием.

По руслам рек, на террасах произрастают бук, граб, ольха, лещина. Здесь встречается береза, которая растет на осыпях и каменистых склонах, образуя небольшие сообщества с хорошо развитым травянистым покровом. По бортам рек широко представлена кустарниковая растительность, состоящая, в основном, из зарослей ежевики и рододендрона.

Корни деревьев расположены в рыхлом почвенном слое, корневая система – поверхностная и оплетает непосредственно коренные породы (глинистые сланцы и песчаники).

Под широколиственными буковыми и буково-грабовыми лесами формируются бурые горно-лесные почвы, материнскими породами которых являются глинистые сланцы, песчаники, аргиллиты, алевролиты юры. Минеральный состав почв определяется составом коренных пород и богат первичными минералами разной степени выветривания. Представлены эти минералы полевыми шпатами, кварцем, гидрослюдами, каолинитом, монтмориллитом, хлоритом и т.д. Почвы тяжелосуглинистые, в которых преобладает глинистая фракция. В составе органического вещества преобладают фульвокислоты. Реакция почв, сформированных на юрских отложениях, слабокислая.

Кехнамедан-Кацмалинская рудная зона расположена севернее Кехнамяданской надвиговой зоны в районах слияния рек Сагатор, Кацмало, Рухтал-Дере. С севера рудоносная зона ограничена Жихих-Чугакским разломом, с юга – Кехнамеданским надвигом. С востока ограничена Закаतालским заповедником, с запада – водоразделом междуречья Большой и Малый Буланлыг.

В пределах рудоносной зоны выявлены две рудоносные проявления – Кехнамедан и Кацмалинская. Руды месторождения по своему минеральному составу относятся к медно-пирротиновой колчеданной формации. Преимущественное значение имеют сульфиды, из которых наибольшим распространением выделяется пирротин, которому значительно уступают сфалерит и халькопирит. В рудах обнаружены также пирит, галенит, арсенопирит. Из жильных минералов присутствуют кварц, карбонат, частично хлорит и серицит. В зоне гипергенеза развиты гетит, гидрогетит, гидрогематит, мельниковит, марказит, халькозин, ковеллин и т.д. [7].

В пределах Кехнамядан-Кацмалинской рудной зоны было изучено распределение концентраций Мо в органах (листья, ветки, кора) древесных растений.

Молибден – международное название Molybdaenum происходит от греческого molybdos – свинец от которого до 18 века не отличали молибден. Элемент впервые был открыт К.Шееле в 1778 году [1].

В природе известны около 20 минералов молибдена, из которых промышленное значение имеют молибденит (MoS_2), в меньшей степени ловеллит (CaMoO_4) и ферримолибденит ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{MoO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$). Наибольшим содержанием Мо ($0.2 \cdot 10^{-3}\%$) выделяются осадочные породы (глины и сланцы), минимальными содержаниями ($0.02 \cdot 10^{-3}\%$) характеризуются ультраосновные породы (дуниты и др.) [3].

Кларк литосферы – $0.11 \cdot 10^{-3}\%$. В земной коре встречается в основном в четырех – шестивалентных соединениях. Соединения шестивалентного молибдена особенно хорошо растворимы в щелочной среде, в кислой же среде растворимость резко снижается. Соединения четырехвалентного молибдена плохо растворимы [8].

Кларк почвы – $0.2 \cdot 10^{-3}\%$. Кларк концентрации (относительно литосферы) равен 1,8, что свидетельствует о обогащенности почв по сравнению с литосферой. В различных типах почв Русской равнины (Россия) среднее содержание Мо колеблется в пределах $0.15-1.2 \cdot 10^{-3}\%$. При этом максимальными содержаниями элемента характеризуются почвы горной тундры, минимальными – среднеподзолистые почвы. Бурые лесные почвы содержатся Мо в количестве $0.3 \cdot 10^{-3}\%$ [2]. В бурых горно-лесных почвах молибденовых биогеохимических провинций содержание Мо равно $5.5 \cdot 10^{-3}\%$, в контрольных районах – $0.22 \cdot 10^{-3}\%$ [4].

В гумидных ландшафтах с кислыми, слабокислыми и нейтральными почвами Мо малоподвижен, что является результатом сорбции гидроксидами Fe, Al и фиксацией P. Мигрирует Мо главным образом в виде молибдат-иона MoO_4^{2-} подвижного в окислительной нейтральной и щелочной среде и малорастворимого в кислой [8].

По данным [4, 5], содержание Мо в почвах в количестве $0.15 \cdot 10^{-3}\%$ является недостаточным для нормальной регуляции функций организма. Избыточным же является содержание в количестве $0.4 \cdot 10^{-3}\%$.

По нашим данным почвы Кехнамедан-Кацмалинской рудной зоны содержат Мо в количестве $0.13 \cdot 10^{-3}\%$. Кларк концентрации (относительно литосферы) равен 1,2, что свидетельствует о некоторой обогащенности почвы относительно литосферы. Однако, согласно В.В.Ковальскому, бурые горно-лесные почвы рудной зоны испытывают недостаток Мо.

В золе растительности среднее содержание Мо ($n \cdot 10^{-3}\%$) колеблется в пределах 2,0 (А.И.Перельман, 1975) – 1,8 (Боуен, 1979) – 1,2 (В.В.Добровольский, 1983) – 1,0-2,0 [8].

Кларк золы растений – $1.6 \cdot 10^{-3}\%$. Кларк концентрации – 16,0, по величине которого Мо относится к ряду интенсивного и среднего накопления – КК=10-100,0 [8].

В листьях древесных растений Кехнамедан-Кацмалинской рудной зоны частота встречаемости M_o колеблется в пределах 36-100%. Минимальной встречаемостью характеризуются береза, максимальной – листы ольхи и граба. Среднее содержание изменяется от $0.02 \cdot 10^{-3}\%$ (береза) до $0.07 \cdot 10^{-3}\%$ (ольха) (табл.1). В целом, листья древесных растений характеризуются средним содержанием – $0.05 \cdot 10^{-3}\%$, уступающего кларку литосфера в 2,2 раза.

Ранжированные, по процентам встречаемости и кларкам концентрации M_o , ряды выглядят следующим образом:

по процентам встречаемости

ольха, граб>бук>рододендрон >береза (I)

по величинам КК

ольха>бук>граб>рододендрон>береза (II)

Таблица 1

Молибден в древесной растительности Кехнамедан-Кацмалинского медно-пирротинового месторождения ($n \cdot 10^{-3}\%$)

Виды и органы растений	N	V, %	Размах колебаний	\bar{X}	КК	Ax
Бук - листья	19	95	н/об. – 0.08	0.06	0.55	
ветки	18	72	н/об. – 0.08	0.03	0.27	
кора	16	38	н/об. – 0.08	0.02	0.18	
Граб - листья	38	100	0.05	0.05	0.45	
ветки	35	80	н/об. – 0.05	0.03	0.27	
кора	20	100	0.05-0.08	0.06	0.55	
Береза - листья	25	36	н/об. – 0.05	0.02	0.18	
ветки	25	64	н/об. – 0.08	0.02	0.18	
кора	8	88	н/об. – 0.06	0.04	0.36	
Ольха - листья	33	100	0.05-0.08	0.07	0.64	
ветки	33	100	0.05-0.06	0.05	0.45	
кора	13	100	0.06-0.08	0.07	0.64	
Рододендрон - листья	29	55	н/об. – 0.05	0.03	0.27	
ветки	23	70	н/об. – 0.08	0.03	0.27	

Примечание: Из выборки исключены ураганные содержания ($n \cdot 10^{-3}\%$):

в буке – листьях – 0,12x2; 0,16x2; 0,2x1; 0,25x1; 0,4x1; 0,5x1; 0,8x1;

в ветках – 0,1x1; 0,12x2; 0,16x1; 0,2x1; 0,25x2; в коре – 0,12x1; 0,16x2;

в грабе – ветках – 0,2x2; 0,25x1; 0,4x2; 0,6x1; в коре – 0,1x1; 0,12x1; 0,2x2; 0,25x1;

в березе – в листьях – 0,1x1; 0,2x1; в ветках – 0,1x5; 0,12x2; 0,16x1; 0,3x1; 0,4x1;

в коре – 0,16x1; 0,2x1; 0,25x2;

в ольхе – в листьях – 0,1x5; 0,12x5; 0,2x3; 0,3x1; 0,4x5; 0,6x1;

в ветках – 0,1x1; 0,12x4; 0,16x3; 0,2x4; 0,25x3; 0,3x3; 0,4x3; 0,8x2; 1,0x2; 2,0x1; 2,5x1;

4,01x1; в коре – 0,1x1; 0,16x3; 0,25x3; 0,3x2; 0,5x1;

в рододендроне – в листьях – 0,12x1; 0,16x1; 0,5x1; в ветках – 0,1x4; 0,12x1; 0,16x2; 0,2x1;

0,25x1; 0,3x1; 0,8x1.

Таким образом, как по встречаемости, так и по величинам КК выделяется ольха, минимальными – береза. Отношение КК Мо между расположенными рядом листьями древесных растений составляет 1,2-1,7 между максимальным и минимальным содержаниями – 3,5.

Отличаются листья древесных растений по взаимозависимости содержаний Мо с содержаниями Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb (табл.2). В листьях ольхи, характеризующийся максимальным содержанием Мо, наблюдаются прямая статистически значимая связь Мо-Co и слабый антогонизм между Мо-Cu, Zn. В листьях бука, занимающие второе место в ряду (II), прямые значимые связи отмечены между Мо-Cr, Co и слабый антогонизм Мо-Zn. В листьях граба, занимающие середину ряда (II), наблюдается прямые значимые связи Мо-Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, из которых наиболее плотными связями выделяются Мо-Cr, Zn ($r=0.47$), Мо-Co, Pb ($r=0.46$). В листьях березы с минимальными содержаниями Мо наблюдается прямая значимая зависимость между Мо-Cr. В листьях рододендрона значимых связей Мо не обнаружены. В листьях этих видов растений выявлен слабый антогонизм между Мо-Ni, а также с Cr (рододендрон), Cu, Zn, Pb (береза).

В ветках древесных видов растительности частота встречаемости Мо находится в пределах 64-100%, при этом минимальной встречаемостью характеризуется береза, максимальной – ольха (табл.1). Средние содержания элемента изменяются от $0,02 \cdot 10^{-3}\%$ (береза) до $0,05 \cdot 10^{-3}\%$ (ольха). В целом, ветки древесных растений характеризуются средним содержанием – $0,03 \cdot 10^{-3}\%$, уступающей кларку литосферы в 3,7 раза.

Ранжированные, по частоте встречаемости и КК Мо, ряды веток древесных растений выглядят следующим образом:

по процентам встречаемости

ольха>граб>бук>рододендрон >береза (III)

по величинам КК

ольха> граб, бук, рододендрон>береза (IV)

Сравнение ранжированных рядов (III-IV) показывает, что по частоте встречаемости и средним содержанием максимальными величинами выделяется ольха, минимальными – береза.

Отношения Мо между ветками, расположенными во главе ряда (IV), составляет 1,7, в конце ряда – 1,5, между максимальным и минимальным содержаниями – 2,5.

Ветки ольхи, характеризующиеся максимальной концентрацией Мо, выделяются антагонистическими взаимоотношениями Мо-Cr, Ni, Cu, Zn, Pb, из которых статистически значимой является Мо-Cr (табл.2). Ветки березы с минимальным содержанием Мо характеризуются отсутствием значимых связей Мо с вышперечисленными элементами. В ветках этого вида растения отмечается слабый антагонизм Мо-Cu, Zn.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции Mo с содержаниями Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb в органах древесной растительности Кехнамедан-Кацмалинского медно-пирротинового месторождения

Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
листья бука ($r_s\%=0,42$)					
0.51	0.43	0.12	0.16	-0.07	0.27
листья граба ($r_s\%=0,42$)					
0.47	0.46	0.45	0.42	0.47	0.46
листья березы ($r_s\%=0,42$)					
0.54	0.24	-0.11	-0.05	-0.12	-0.16
листья ольхи ($r_s\%=0,42$)					
0.39	0.53	0.39	-0.04	-0.25	0.05
листья рододендрона ($r_s\%=0,42$)					
-0.01	0.21	-0.03	0.11	0.17	0.26
ветки бука ($r_s\%=0,42$)					
0.41	0.47	0.30	0.29	-0.27	0.45
ветки граба ($r_s\%=0,42$)					
0.19	0.44	-0.25	-0.26	0.01	0.14
ветки березы ($r_s\%=0,50$)					
0.03	0.05	0.04	-0.07	-0.16	0.34
ветки ольхи ($r_s\%=0,42$)					
-0.43	0.01	-0.21	-0.19	-0.18	-0.03
ветки рододендрона ($r_s\%=0,42$)					
0.59	-0.11	0.48	0.27	-0.12	0.22
кора бука ($r_s\%=0,47$)					
0.36	0.01	-0.06	0.07	0.01	0.21
кора граба ($r_s\%=0,42$)					
0.20	0.06	-0.32	0.05	0.03	-0.33
кора березы ($r_s\%=0,63$)					
0.91	0.93	0.86	0.76	0.85	0.88
кора ольхи ($r_s\%=0,51$)					
0.42	0.54	0.37	-0.02	-0.45	0.24

Характеризующиеся равными содержаниями Mo, ветки граба, бука и рододендрона отличаются различными связями Mo-Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb. Так, в ветках граба и бука наблюдается прямые значимые связи Mo-Co, а в буке также Mo-Pb. В ветках рододендрона отмечаются прямые значимые связи Mo-Cr, Ni. В общем, в ветках изученных древесных растений наблюдается слабые антагонистические связи Mo-Zn (бук, береза, ольха, рододендрон), Mo-Cu (граб, береза, ольха), Mo-Ni (граб, ольха).

Геохимические спектры Mo в листьях и ветках (рис.1). Наглядно показывают отличия в концентрации этого элемента в вегетативных органах растений. В листьях по сравнению с ветками обнаружены более высокие концентрации Mo. Отношения составляет в буке – 2,0, в грабе – 1,7, в ольхе – 1,4. В листьях и ветках березы (КК=0,18) и рододендрона (КК=0,27) обнаружены равные концентрации молибдена.

Изучение зависимости содержаний Мо в вегетативных органах растений не выявил существенной зависимости в содержаниях Мо, за исключением граба, в котором наблюдается значимая зависимость Мо в листьях-ветках ($r=0.55$, $r_5\%=0.42$). Слабые прямые связи Мо в листьях-ветках обнаружены в рододендроне ($r=0.36$, $r_5\%=0.42$), буке ($r=0.30$, $r_5\%=0.42$) и ольхе ($r=0.20$, $r_5\%=0.42$). Между листьями и ветками березы в содержаниях Мо отмечается слабая обратная связь ($r=-0.29$, $r_5\%=0.42$).

В коре древесных видов растений (табл.1) частота встречаемости Мо колеблется в пределах 38-100%. При этом минимальной встречаемостью характеризуется бук, максимальной – ольха, граб. Средние содержания элемента изменяются от $0,02 \cdot 10^{-3}\%$ (бук) до $0,07 \cdot 10^{-3}\%$ (ольха). В целом, кора древесных растений характеризуется средним содержанием Мо в количестве $0,05 \cdot 10^{-3}\%$, которое в 2,2 раза ниже кларка литосферы.

Расшифрованные, по частоте встречаемости и КК содержанием Мо, ряды выглядят следующим образом:

по процентам встречаемости

ольха, граб > береза > бук (V)

по кларкам концентраций

ольха > граб > береза > бук (VI)

Отношения средних содержаний Мо ольха/граб, граб/береза и береза/бук составляют 1,2, 1,5, 2,0, соответственно. Отношение максимального и минимального содержаний – 3,5. Геохимические спектры Мо в коре древесных растений значительно отличаются от таковых в листьях и ветках (рис.1). Так, в коре граба и березы по сравнению с листьями и ветками до 2 раз больше сконцентрирован Мо. Кора же бука в отличие от листьев и веток характеризуется меньшей (1,5-3 раз) концентрацией этого тенеата. Кора и листья ольхи выделяются равными концентрациями Мо, которые по сравнению с ветками более (в 1,4 раза) насыщены молибдена.

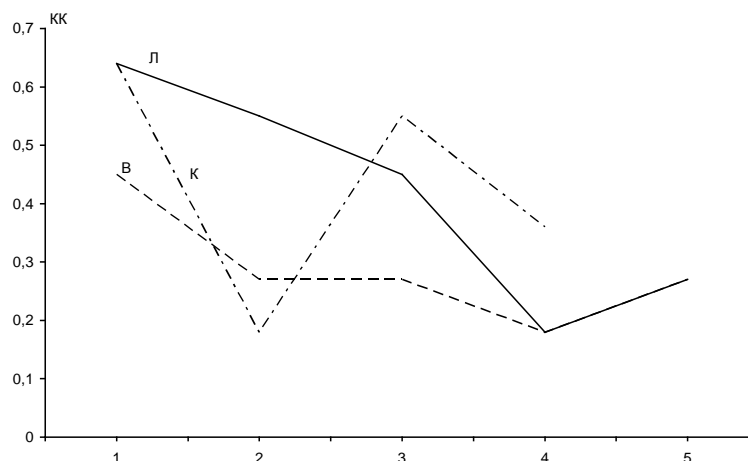


Рис.1. Геохимические спектры Мо в листьях (л), ветках (в) и коре (к) древесной растительности Кехнамедан-Кацмалинского медно-пирротинового месторождения (1-ольха, 2-бук, 3-граб, 4-береза, 5-рододендрон)

Как листья и ветки, кора древесных растений отличаются связями Mo с Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb (табл.2). Так, кора бука и граба выделяются отсутствием значимых связей Mo с перечисленными элементами. В коре этих видов растений наблюдается слабый антагонизм между Mo-Ni, в коре граба также с Pb. Существенно отличается кора березы, в которой наблюдается статистически значимые прямые связи Mo-Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, при этом наиболее плотные связи отмечаются между Mo-Co, Cr (табл.2). В коре ольхи обнаружена прямая значимая связь между Mo-Co и сильный антагонизм Mo-Zn. Слабый антагонизм отмечается между Mo-Cu.

Анализ корреляционных связей Mo с Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Pb выявил аналогичные связи в различных органах древесных растений. Так, для листьев и веток бука и граба характерным является значимая прямая зависимость Mo-Co. Прямая значимая зависимость Mo-Cr наблюдается в листьях бука, граба, березы. Ветки березы и ольхи отличаются отсутствием значимых связей Mo с перечисленными выше элементами. Также не обнаружены значимые связи Mo в коре бука, граба и ольхи. В большинстве случаев в органах древесных растений наблюдается слабый антагонизм между содержаниями Mo-Cu, Zn, в отдельных органах также между Mo-Ni, Pb.

Как было отмечено выше, листья и кора древесных растений характеризуются, в целом, максимальными ($0,05 \cdot 10^{-3}\%$), а ветки – минимальными ($0,03 \cdot 10^{-3}\%$) содержаниями молибдена. На этом геохимическом фоне в биообъектах Кехнамедан-Кацмалинского медно-пирротинового месторождения обнаружены аномальные содержания молибдена.

В листьях (исключение граб) в среднем аномальные содержания Mo в 3-5,8 геофона обнаружены на 8-61% исследуемой площади. Наибольшей площадью распространения характеризуются листья ольхи с аномальными содержаниями в 4,6 геофона. Минимальной площадью распространения аномальных содержаний (3 геофона) выделяются листья березы. Близкими относительно высокими аномальными содержаниями Mo характеризуются листья бука (5,8 гф) и рододендрона (5,2 гф), отличающиеся площадью распространения – 47% и 10%, соответственно.

В ветках средние аномальные содержания Mo (5,3-20,0 гф) фиксируются на 17-85% площади. Наибольшей площадью распространения и контрастными ореолами (20 гф) выделяются ветки ольхи. На втором месте по контрастности ореолов стоят ветки граба (11,4 гф), характеризующиеся минимальной площадью распространения (17%). Ветки рододендрона с содержанием аномальных содержаний в 7,2 гф занимают 48% площади. Близкими средними аномальными содержаниями Mo выделяются ветки бука (5,7 гф) и березы (5,3 гф), занимающие 39-40% площади.

В коре древесных растений аномальные содержания Mo в 3-5,8 гф занимают 19-77% площади. Наиболее контрастные ореолы (5,8 гф) обнаружены в коре граба на 25% площади. Аномальные содержания в 4,4 и 4,9 гф отмечены в коре березы и ольхи, занимающие 50 и 77% площади.

Слабоконтрастные ореолы Мо (3 гф) обнаружены в коре бука, занимающие 19% площади.

Таким образом, наиболее контрастными ореолами выделяются среди листьев – бук, среди веток – ольха, среди коры – граб. Локальными ореолами выделяются листья березы, ветки граба и кора бука. Наиболее широкими ореолами характеризуются листья, ветки и кора ольхи.

Анализ вышеизложенного материала позволяет выявить некоторые особенности концентрации Мо в древесной растительности Кехнамедан-Кацмалинского медно-пирротинового месторождения.

В листьях, ветках и коре древесных растений содержания Мо находится в прямой зависимости от частоты встречаемости элемента. Наибольшие концентрации отмечаются в органах ольхи. При этом кора и листья характеризуются равными максимальными содержаниями, превышающие содержание в ветках в 1,4 раза. Минимальными концентрациями выделяются листья, ветки березы и кора бука. Согласно величинам КК (0,18-0,64), в данных условиях, Мо относится к ряду элементов среднего, слабого и очень слабого захвата [8]. Отличаются виды растений и по интенсивности концентрации Мо в различных органах. Так, в листьях бука, граба и ольхи по сравнению с ветками наблюдается более повышенные (до 2 раз) концентрации элемента. Такое же отношение отмечается между корей граба, березы и ветками. Кора же бука по сравнению с листьями и ветками менее (1,5-3 раза) насыщена молибденом.

Отличаются органы древесных растений и по внутренним связям Мо с рядом химических элементов. Например, в ветках березы, ольхи, в коре бука, граба и ольхи не обнаружены значимые связи молибдена. В листьях рододендрона также не обнаружены значимые связи, тогда как в ветках наблюдается прямые значимые связи Мо-Сг, Ni. Листья и ветки бука, граба выделяются прямыми значимыми связями Мо-Со. Прямые значимые связи Мо-Сг наблюдаются в листьях бука, граба и березы. В органах большинства древесных растений наблюдается антагонистические отношения между Мо-Cu, Zn, а в отдельных органах также между Мо-Ni, Pb.

Наиболее контрастные аномальные ореолы обнаружены в листьях бука, в ветках ольхи и коре граба. Локальными ореолами выделяются листья березы, ветки граба и кора бука. Наибольшей площадью распространения аномальных содержаний молибдена характеризуются листья, ветки и кора ольхи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов В.Ф. Геохимия. Л.: Недра, 1985, 423 с.
2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: АН СССР, 1957, с.182-188.
3. Войткевич Г.В., Мирощников А.Е. и др. Краткий справочник по геохимии. М.: Недра, 1990, 480 с.
4. Ковальский В.В. Биогеохимические провинции СССР и методы их изучения. М. Тр. Биогеохим. работ., 1960, т. II.
5. Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.: Наука, 1974.
6. Ковальский В.В., Андрианова Г.А. Микроэлементы в почвах СССР. М.: Наука, 1970.

7. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана. ред. В.М.Баба-заде. Баку: Озан, 2005, с. 220-224.
8. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. М.: Астрей, 2000, 1999, 763 с.

KÖHNƏMƏDƏN-KƏSMALI MİS-PİRROTİN YATAĞININ AĞAC BİTKİLƏRİNDƏ MOLİBDENİN YAYILMASI

**V.M.BABAZADƏ, F.M.BABAYEV, S.A.İSAYEV,
A.M.İSMAYİLOVA, E.F.QƏMBƏROVA, G.M.QƏMBƏROVA,**

XÜLASƏ

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ağac bitkilərinin orqanlarında (yarpaq, budaq, qabıq) molibdenin orta miqdarları elementin rastgəlmə tezliyi ilə birbaşa əlaqədərdir. Mo ən böyük konsentrasiyaları qızılağaca məxsusdur. Bu halda qabıq və yarpaqlar bərabər maksimal konsentrasiyalarla seçilir, budaqlarda konsentrasiyalar bir qədər aşağıdır. Ağac bitkilərinin orqanları həm Mo konsentrasiyaları üzrə, həm də elementin bir sıra kimyəvi elementlərlə bitki növlərinin fizioloji xüsusiyyətləri ilə şərtlənən daxili əlaqələrinə görə fərqlənir.

Ağac bitkilərinin orqanları üçün filiz zonasının Mo geokimyəvi fonu aşkar olunub. Molibdenin müxtəlif kontrastlı və yayılma sahəli anomal oreolları müəyyən edilib. Anomal miqdarların ən böyük sahəsi üzrə qızılağac bitkisinin orqanları fərqlənir.

Açar sözlər: ağac bitkiləri, biogeokimyə, filiz yatağı

MOLYBDENUM IN WOODY VEGETATION OF KEHNAMEDAN-KATSMALI COPPER PYRRHOTITE DEPOSIT

**V.M.BABA-ZADEH, F.M.BABAYEV, S.A.ISAYEV,
A.M.ISMAYLOVA, E.F.QAMBAROVA, G.M.QAMBAROVA**

SUMMARY

The study revealed that, in the organs of woody plants average Mo contents are directly dependent on the frequency of occurrence of an element. The largest concentrations of Mo belong to alder, barks and leaves are distinguished with equal maximum concentrations, slightly lower concentration is observed in the branches. Bodies of woody plants differ in concentrations of Mo, and internal connections of the element with a number of chemical elements due to the physiological characteristics of plant species.

Mo geochemical background of the ore zone is revealed for the bodies of trees. Anomalous halos of Mo with different contrasts and areas of distribution are established. Thus, the greatest area of abnormal distribution of content is observed in alder (leaves, twigs, bark).

Keywords: woody plants, biogeochemistry, ore deposit

Поступило в редакцию: 18.09.2013 г.

Подписано к печати: 29.10.2013 г.