

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/290753227>

Magnesium in brines from the Severnaya Dvina artesian basin as an indicator of kimberlitic magmatism

Article in *Doklady Earth Sciences* · February 2001

CITATIONS

2

READS

3

1 author:



[Alexander Aleksandr I Malov](#)

Federal Center for Integrated Arctic Research of Russian Academy of Sciences (FCIAR RAS)

68 PUBLICATIONS 127 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Uranium and Radiocarbon Dating of Groundwater [View project](#)



Open Access Journal "Arctic Environmental Research" [View project](#)

Анализ химического состава кимберлитов и вмещающих пород показывает, что для кимберлитов характерны повышенные по сравнению с вмещающими породами падунской свиты венда содержания MgO , Cr , Ni – в 15-60 раз, CaO – в 8-20 раз, Na_2O – в 2-4 раза. Характерны также повышенные содержания железа: FeO – в 4-8 раз, Fe_2O_3 – до 4 раз.

Наиболее проявлено влияние особенностей состава пород месторождения на характер распределения магния в соленых подземных водах и рассолах (см. рис. 1).

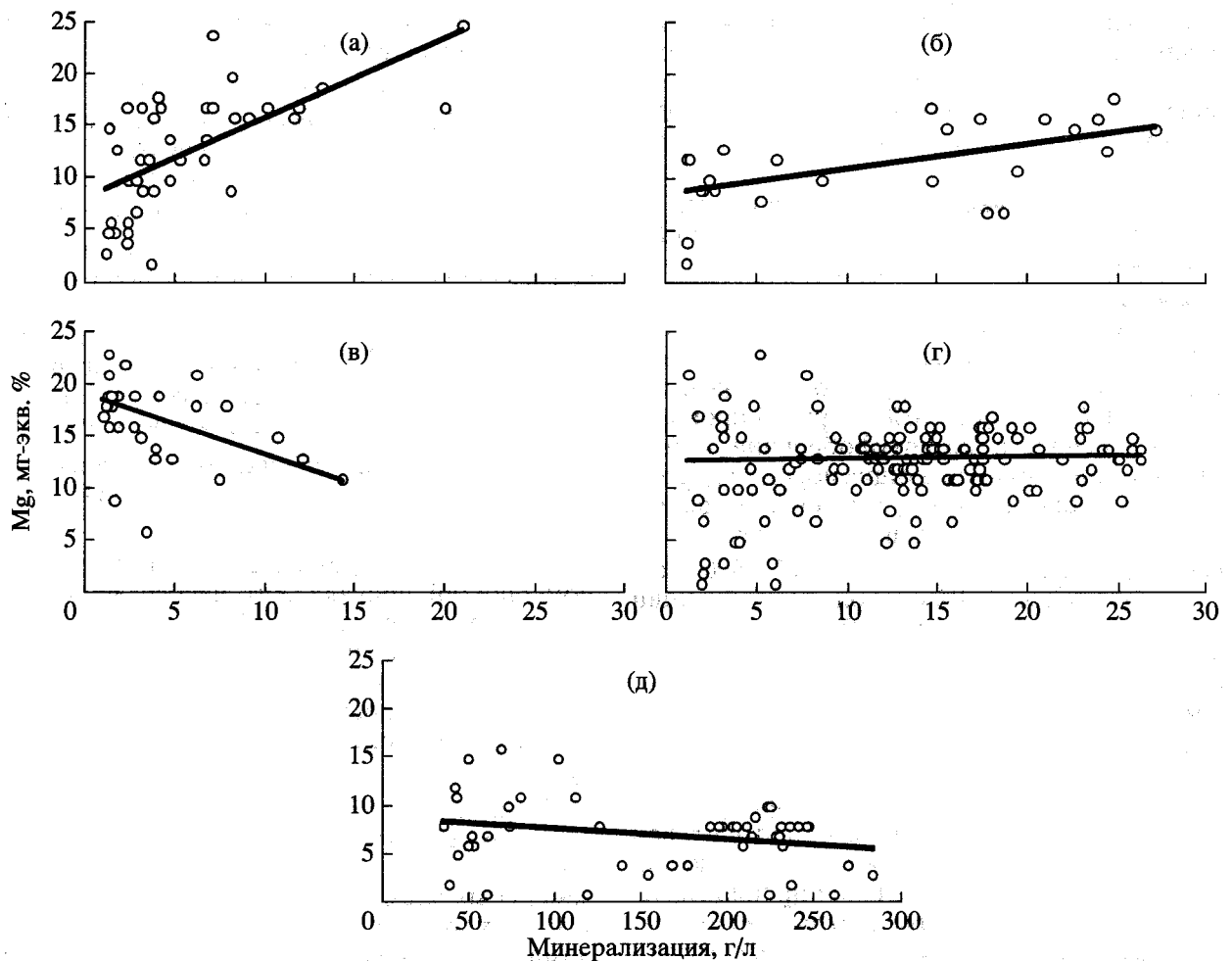


Рис.4. Зависимость между содержаниями магния в подземных водах и их минерализацией ($M > 1$ г/л): а – в кимберлитовых породах месторождения им.М.В.Ломоносова; б – во вмещающих породах месторождения; в – в западной части Беломорско-Кулойского плато; г – в нижнем течении р.С.Двины и на междуречье р.р.С.Двина и Онега; д – в рассолах Северо-Двинского артезианского бассейна.

Это связано с тем, что подземные воды участвовали в процессах гидротермального и гипергенного преобразований кимберлитовых пород, что привело к почти полному замещению оливина серпентином и сапонитом. При этом поглощались существенные объемы подземных вод, повышая минерализацию остающихся в пласте и увеличивая объемы исходных магматических пород при снижении их плотности. Происходил также интенсивный вынос магния из магматических пород в подземные воды.

Оценочные расчеты показывают, что, принимая наличие в Юго-Восточном Беломорье 250 трубок взрыва с общим исходным объемом оливина в них $6.25 \cdot 10^9$ м³,

процесс полной серпентинизации потребовал бы $2.9 \cdot 10^9$ м³ воды. Это сравнительно небольшой объем, в базальном горизонте осадочного чехла он занимает площадь 1160 км². Изъятие его может привести к повышению минерализации подземных вод только на локальных участках большого скопления магматических тел.

Иначе выглядит ситуация с выносом магния. Принимая, что на стадии прорыва осадочного чехла содержание MgO снижается в среднем на 10%, получим, что из 250 трубок взрыва общей исходной массой $2.5 \cdot 10^{10}$ т будет вынесено $1.5 \cdot 10^9$ т магния. В водоносных горизонтах осадочного чехла на площади юго-восточного склона Балтийского щита концентрация магния при этом могла возрасти на 0.4 г/л, что составляет порядка 20% от наблюдаемых в настоящее время значений в наиболее глубоких горизонтах.

На рис. 1д выделяется область повышенных содержаний магния (>10 мг-экв.%). Все точки, попадающие в эту область, приурочены к юго-восточному склону Балтийского щита, совпадая с площадями развития палеозойского кимберлитового магматизма; то есть, по всей видимости, несут информацию о процессах магматизма и постмагматических преобразований кимберлитовых пород.

Повышенные содержания магния, связанные с процессами гидротермального метаморфизма кимберлитовых пород, смогли сохраниться только в нижней части осадочного чехла: в зоне застойных вод. В водоносных комплексах, расположенных выше регионального водоупора, представленного аргиллитами усть-пинезской свиты венда, специфическое, то есть связанное с составом кимберлитовых пород, распределение магния отмечается только в подземных водах, содержащихся непосредственно в кимберлитовых трубках (рис. 1а) или же – во вмещающих породах на площади месторождения (рис. 1б). На удалении от месторождения характер распределения магния изменяется (рис. 1в,г). Рис. 1а демонстрирует процесс гипергенного выноса магния из кимберлитовых пород: содержание его в мг-экв.% растет пропорционально росту минерализации подземных вод. Поведение натрия в подземных водах кимберлитовых пород обратное: в слабосоленоватых и соленоватых водах относительное содержание натрия максимально: 70-90 мг-экв.% и выше; с ростом же минерализации – снижается: до 45-50 мг-экв.% при минерализации 20 г/л.