

7. Магакян Р., Закариадзе Г. С., Дмитриев Л. В., Колесов Г. М., Коровкина М. А. Геохимия юрско-нижнемелового вулканического комплекса Северной Армении. Вулканология и Сейсмология, 1985, № 3, с. 39—53.
8. Меликсетян Б. М. Петрология, геохимия и рудоносность палеоген-неогеновых вулкано-интрузивных формаций Малого Кавказа. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степ. докт. геол.-мин. наук. Тбилиси: 1989. 54 с.
9. Мнацаканян А. Х. Петрология верхнемеловой вулканической серии северной Армении. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1981, 242 с.
10. Остроумова А. С., Центр И. Я., Авдеев А. Г., Бугрова Э. М. Позднемеловые вулканические серии Гочасского прогиба (Малый Кавказ). — Сов. Геология, 1991, № 7, с. 65—72.
11. Kushiro I. Partial melting of mantle wedge and evolution of island arc crust.—J. Geophys. Res. 1990. V. 95p. 15929—15939.
12. Lordkipanidze M., Meliksetian B., Djerbashian R. Mesozoic—Cenozoic magmatic evolution of the Pontian-Crimean-Caucasian region.—Memoire de la Societe Géelegique de France, Nouvelle serie, 1988, Paris 154 (II), p. 103—124.
13. Pearce J. A. Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries.—Andesites. 1982. p. 525—548.
14. Pearce J. A., Cann J. R. Tectonic Setting of basic volcanic rocks determined using trace element analysis.—Earth planet Sci Lett. 1973. V. p. 290—300.
15. Peccerillo A., Taylor S. R. Geochemistry of Upper Cretaceous volcanic rocks from the Pontic Chain, northern Turkey.—Bull. Volcanologique. 1975. Tome XXXIX-4, p. 1—13.

Известия НАН РА, Науки о Земле, 1997, Л. №1—2, 50—54

ПРОЦЕССЫ ДЕГИДРАТАЦИИ И МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕРМОБАРИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ В КОМПАНОВКАХ ГОРНЫХ ПОРОД ОФИОЛИТОВОЙ АССОЦИАЦИИ АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

© 1997 г. А. В. Арутюнян*), С. Б. Абовян**), А. А. Бдоян*),
Г. Б. Бабаян*), В. О. Марукян*)

*) Государственный инженерный университет Армении
375009 Ереван, ул. Теряна, 105, горный ф-т, Республика Армения

**) Институт геологических наук НАН РА
375019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
Поступила в редакцию 19.12.94.

Геодинамические процессы, протекающие на различных глубинах земной коры Армянского нагорья, имеют разнообразный характер. Исследование процессов дегидратации и минералообразования в различных горных породах и в их компановках при высоких термобарических условиях показывают, что процессы сопровождаются объемными изменениями, достигающими до 30%. Одной из причин, вызывающих сейсмические толчки, рассматриваются указанные процессы.

Геодинамические процессы, протекающие на различных глубинах Земли, в частности связаны с процессами, происходящими в различных типах горных пород в глубинных условиях. С целью выяснения физики указанных процессов проводилось экспериментальное моделирование термобарических условий глубинных зон Земли. Такие исследования осуществляются с применением твердофазных камер высокого давления с регистрацией изменений сейсмических волн и деформаций [4]. Результаты предварительных исследований для отдельных видов горных пород Малого Кавказа опубликованы в работах [1, 3]. Целью настоящих исследований является выявление физики процессов, происходящих как на границах отдельных слоев земной коры, так и при взаимодействии серпентинизированных масс с блоками различного состава, входящими в состав меланжа при изменении термобарических условий на различных глубинах земной коры.

Исследования проводились в лаборатории Экспериментальной сеймотектоники Государственного Инженерного Университета Арме-

нии. Унифицированная установка позволяет исследовать зависимость времени прохождения продольной сейсмической волны в горной породе от давления (10 кб) и температуры (1000°C). Передающей давление средой используется доломит, а температура создается электричеством, которая через наковальни передается графитовой оболочке, в которой размещен исследуемый образец. На установке смонтирован узел, позволяющий аккумулировать выделяющиеся при опыте флюиды и газы. Сложность исследуемой системы пока что не позволяет определить скорость распространения продольной упругой волны. Однако изменение времени прохождения продольной упругой волны в зависимости от температуры и давления позволяет фиксировать процессы, протекающие как в отдельных типах горных пород, так и в их компоновках. На установке исследуется также деформация в зависимости от давления, позволяющая фиксировать объемные изменения в исследуемом образце горной породы.

Опыты проводились следующим образом. Цилиндрические образцы диаметром 12,65 и высотой 12 мм помещались в ячейке высокого давления и при комнатной температуре проводилось несколько циклов нагружения испытываемой ячейки для получения максимального уплотнения. В последнем цикле нагрузка на ячейку увеличивается до некоторого конкретного значения. Затем повышается температура испытываемого образца до значения, при котором устройство регистрации задержки интервалов ультразвуковых колебаний фиксирует процесс, происходящий в ячейке высокого давления.

Зависимость времени прохождения продольной упругой волны и деформации от давления и температуры в образцах габбродиорита и кварцевого диорита приведена на рис. 1а. Исследуемые образцы были продавлены до 5 кбар., после чего электричеством температура плавно повышалась до 900°C.

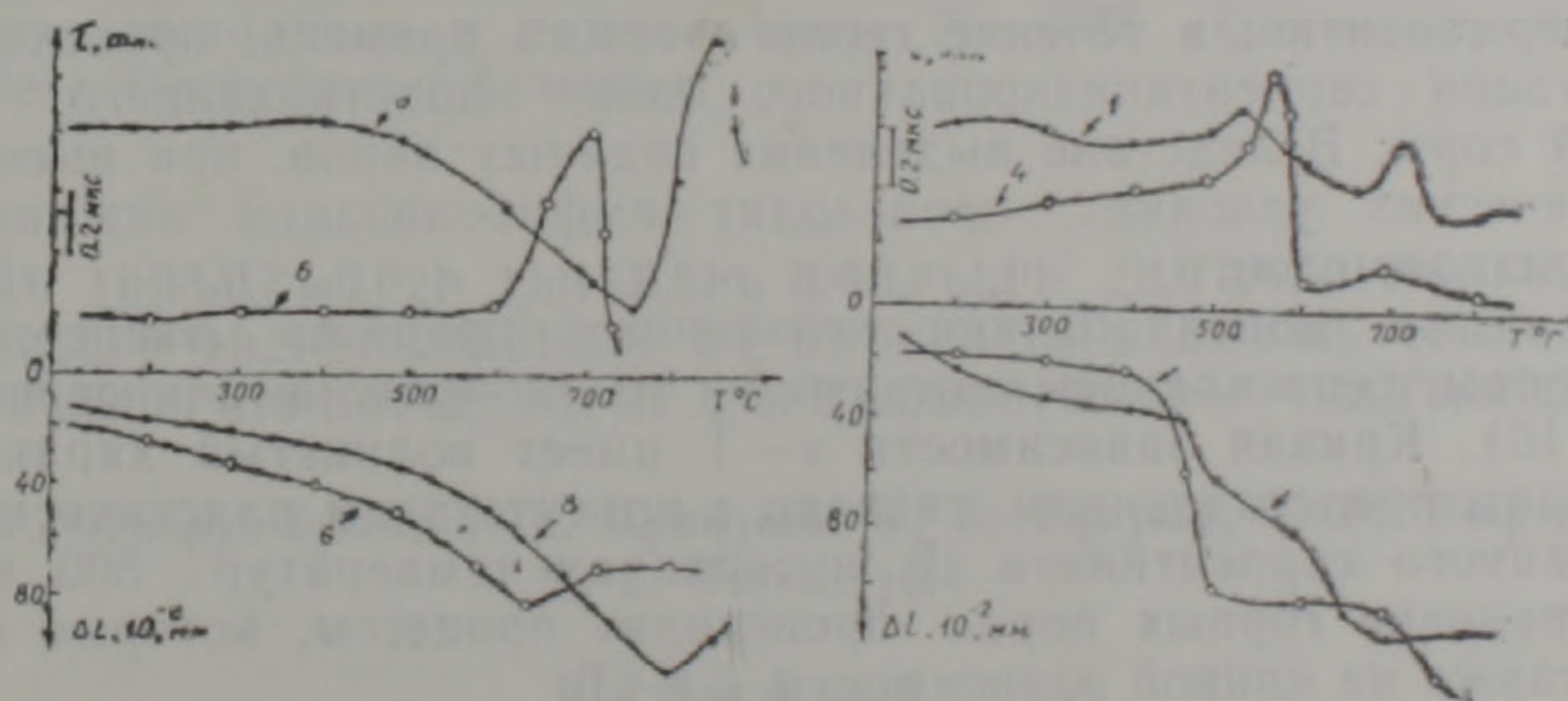


Рис. 1. Зависимость времени прохождения продольной упругой волны и деформации от давления и температуры в горных породах и их компоновках: а) 6—габбродиорит, 8—кварцевый диорит; б) 1—габбро-серпентинит-габбро, 4—перидотит-амфиболит-перидотит.

В образце габбродиорита время прохождения упругой продольной волны (τ) остается примерно постоянным до температуры 600°C, после чего происходит резкое повышение значения τ , вследствие происходящих процессов в породе. Эти процессы фиксируются также на кривой зависимости деформации от температуры. Объемные изменения доходят до 20%.

Петрографические исследования образцов до и после опытов показали, что в образце габбродиорита до опыта отмечалась сильная

трещиноватость, пелитизация, серпентинизация, а также хлоритизация и карбонатизация плагиоклазовых зерен и клинопироксенов. После опыта структура породы несколько нарушена, плагиоклазовые зерна более трещиноватые, особенно в центральных частях, где интенсивно развивается процесс пелитизации. Клинопироксены полностью изменились, превратились в аморфное вещество. Количество рудного минерала возросло до 3—5%, образовавшегося за счет разложения клинопироксенов.

Зависимость τ от температуры при постоянном давлении 5 кб. для образца кварцевого диорита до 500°C имеет монотонный характер, в результате чего значение τ плавно уменьшается, что, по нашим представлениям, связано со специфическими особенностями структуры и минерального состава породы. При температуре 750°C, за счет происходящих процессов в породе (разложение зерен роговой обманки, возникновение микротрещин и т.д.) происходит резкое увеличение τ . Происходящие процессы завершаются при температуре 850—900°C. Процессы фиксируются также объемными изменениями, достигающими до 30% исследуемого образца.

Петрографические исследования до и после опытов показали, что исследуемый кварцевый диорит был эпидотизирован, альбитизирован, реже пелитизирован и карбонатизирован. После опыта наблюдается интенсификация процессов эпидотизации, цоизитизации и серицитизации. Зерна роговой обманки мутнеют и становятся полупрозрачными, вокруг некоторых зерен проявляется светло-желтая кайма, по-видимому, гидроокислов железа, возникших за счет разложения роговой обманки. Зерна кварца становятся более трещиноватыми.

С целью выявления взаимодействия различных пород при высоких термобарических параметрах, исследовались компановки горных пород, таблетки которых приклеивались тонким клеем.

Согласно предложенному разрезу состава и строения земной коры Малого Кавказа [2], вследствие изменений термобарических условий, перманентно, в течение геологического времени, происходила дегидратация серпентинизированного слоя, подстилающего подошву земной коры. Вследствие выделения водяных паров, при высоких термобарических условиях, происходит амфиболизация нижних частей габброндного слоя.

С целью моделирования указанного процесса экспериментальным путем, составлялась компановка из габбронорита и серпентинита (рис. 1б). Кривая зависимости τ — T имеет волнистый характер, что, по нашим представлениям, связано с присутствием пластически деформированного серпентинита. В интервалах температур 500 и 700°C в компановке горных пород происходят процессы, которые фиксируются также на кривой зависимости Δl — T .

Петрографические исследования после опыта выявили, что габбронорит теряет свою структуру, вследствие обильного развития актинолит-тремолитового агрегата по пироксеновым зернам и пелитизации плагиоклазовых зерен. Отмечается выделение черного рудного вещества вдоль актинолит-тремолитового агрегата, а также большого количества трещин, заполненных рудным веществом. На отдельных участках наблюдается развитие тонкочешуйчатого серицитового агрегата по большим плагиоклазовым зернам. Весьма интересны пограничные участки между габбро и серпентинитом. Вдоль границы с серпентинитом, в краевых частях габбро, развивается тремолит с гребенчатой структурой—отдельные индивиды тремолита расположены поперек границы. Таким образом, наше предположение о процессе амфи-

болизации, происходящем в подошве земной коры, подтверждается экспериментальными исследованиями.

Следующая компоновка горных пород была сложена из перидотита и амфиболита (рис. 1б). Наблюдается монотонность зависимости $t-T$ и $\Delta l-T$. В интервале температур 520--600°C, вследствие происходящих процессов в компоновке горных пород происходит скачкообразное изменение указанных величин.

Петрографические исследования до и после опытов выявили, что перидотит до опыта серпентинизирован на 15--20%. После опыта поперек границы перидотита с амфиболитом наблюдается рост игольчатого тремолита, имеющего гребенчатое строение. Далее идет узкая полоса, сложенная непрозрачным рудным веществом. Затем в сторону амфиболита появляются крупные игольчатые выделения, имеющие различную ориентировку и погруженные в светлую прозрачную, но аморфную массу.

Вышеизложенные результаты свидетельствуют, что процессы, происходящие в различных горных породах и в их компоновках, сопровождаются как дегидратацией отдельных минералов, так и ново-минералообразованием. Процессы сопровождаются как скачкообразными изменениями сейсмических волн, так и внезапными изменениями объемов, достигающими до 30%.

Следовательно, предположение о том, что одним из возможных причин геодинамических процессов, происходящих на различных глубинах земной коры, могут являться вышеуказанные процессы, становится более вероятным. По результатам полученных данных можно предполагать, что сейсмические толчки разной интенсивности могут быть связаны с указанными процессами.

Вышеприведенные данные о процессах в горных породах при различных термобарических условиях являются предварительными. Результаты дальнейших исследований в этой области могут быть использованы для решения как геологических, так и сейсмических задач.

Работа выполнена в рамках темы 96--340, финансируемой из госбюджета Республики Армения.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԴԵՀԻԴՐԱՏԱՑԻԱՅԻ ԵՎ ՄԻՆԵՐԱԼԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՐՁՐ ԶԵՐՄԱՃՆՇՈՒՄԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա. Վ. Հարությունյան, Ս. Բ. Արովյան, Ա. Ա. Բղոյան, Գ. Բ. Բաբայան
Վ. Հ. Մարտիկյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայկական լեռնաշխարհի երկրակեղևի տարբեր խորություններում ընթացող գեոդինամիկական պրոցեսների բնույթը բացահայտելու նպատակով ուսումնասիրվում են լեռնային ապարներում նրանց համակցություններում, բարձր ջերմաճնշումային պայմաններում ընթացող պրոցեսների բնույթը: Ապարների դեֆորմացիայի պրոցեսը ուղեկցվում են միջավայրում սեյսմիկ ալիքների և դեֆորմացիաների կտրուկ փոփոխություններով, որը հիմք է տալիս ենթադրելու, որ այդ պրոցեսները կարող են սեյսմիկ հաջվածների և երկրաշարժերի առաջացման պատճառ հանդիսանալ:

DEHYDRATATION AND MINERAL FORMATION PROCESS AT HIGH THERMOBARIC IN MOUNTAIN ROCKS SETTING OF OPHIOLITE ASSOCIATION IN THE ARMENIAN HIGHLAND

A. V. Haroutynyan, S. B. Abovyan, A. A. Bdoyan, S. G. Babayan,
V. H. Maroukyan

Abstract

Geodynamic processes at various depths in the Earth's crust of the Minor Caucasus are of diverse character. The investigations of rehydration and mineral formation processes in various mountainous conditions show that these processes are accompanied by changes in volumes, which reach up to 30%. The mentioned processes are considered as one of the causes resulting in seismic shocks.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян А. В., Бдоян А. А. Упругие, плотностные и петрографические свойства серпентинитов Малого Кавказа при высоких давлениях и температурах.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1988, №3, с. 33—39.
2. Арутюнян А. В. О петрофизическом разрезе верхней литосферы территории Армении.—ДАН Армении, 1992, т. 92, № 4, с. 183—188.
3. Арутюнян А. В., Бдоян А. А., Марукян В. О. Петрофизические исследования в ассоциациях горных пород Армении при высоких термобарических параметрах.—Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1993, №3, с. 51—54.
4. Бдоян А. А., Юханян А. К., Геншафт Ю. С. Ультразвуковой способ определения давления в горячей камере.—Изв. АН СССР, Физика Земли, 1991, №2, с. 79—83.

Известия НАН РА, Науки о Земле, 1997, т. 97, №1—2, 54—60

О ГЛИНИСТЫХ РАСТВОРАХ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

© 1997 г. И. Х. Петросов, Ю. Р. Каграманов

*Институт геологических наук НАН РА
375019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 21а, Республика Армения
Поступила в редакцию 27.02.95.*

Обсуждаются последствия инфильтрации воды из глинистых растворов в породы-коллекторы; утверждается, что в результате взаимодействия воды и силикатного каркаса глинистых минералов она из жидкой фазы переходит в твердую, наращивая объем глинистых частиц в поровом пространстве; в итоге это приводит к образованию непроницаемой для углеводородов зоны и герметизации продуктивного пласта.

Трудно переоценить роль буровых (глинистых) растворов при вращательном бурении. Они практически непрерывно циркулируют в скважине, выполняя одновременно ряд важных функций: выносят шлам, образующийся при разбуривании пород, стабилизируют температурный режим в скважине, нейтрализуют давление пластовых флюидов и т.д. Важная роль и многообразие функций глинистых растворов определяют достаточно строгие к ним требования. Кроме того, основные параметры буровых растворов необходимо постоянно контролировать (и корректировать), поскольку они могут существенно изменяться в зависимости от состава разбуриваемых пород, в частности галогенных, которые обычны для нашего региона. Пре-