

АКУСТИЧЕСКИЕ ФОНОНЫ ТЕРАГЕРЦОВОЙ ЧАСТОТЫ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ВЕЩЕСТВА ЛИТОСФЕРЫ

Гумиров Ш.В., Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

© Гумиров Шамил Валетдинович, 5 апреля 2017 г.

Аннотация: Температура Дебая преобладающих химических и матричных элементов в минерале, в организме человека, в литосфере определяет моду акустических фононов низкочастотного инфракрасного диапазона, от 10 до 100 ТГц. Акустические моды оказывают влияние на миграцию элементов в литосфере, на накопление примесных элементов в минералах и микроэлементов в тканях организма.

Ключевые слова: атом, импульс массы, температура Дебая, фонон, мода, организм, рак, минералообразование, кварц, гидротермальный, магматический, пегматит, литосфера, мантия, матричный, частота, диффузия, миграция.

Введение: эффект массы атома и матричные элементы

Ранее установлено участие в твердофазной диффузии явления, названного автором «эффект массы атома» [4]. В основе данного явления лежит действие импульса массы атома. А именно: благодаря большому импульсу более массивные атомы с большей вероятностью совершают перескок в соседний узел кристалла или в междоузельное пространство, и поэтому диффундируют с большей скоростью.

Исследования содержания химических элементов в минералах и их распределения в литосферных объектах (в мантии, ультраосновных, основных, средних, кислых породах) показало влияние массы атома химических элементов на дифференциацию вещества литосферы [5]. Причина этого кроется в участии твердофазной диффузии химических элементов в их миграции в литосфере следующим образом. Активация атома химического элемента – его выход из объёма минерала на его поверхность или в трещину – происходит путем твердофазной диффузии атома на расстояние от нанометра до сантиметра. А затем начинается обычная миграция атома в составе флюидов.

На твердофазную диффузию примесного атома также оказывает воздействие матричный элемент минерала – его атом или комплекс его атомов. Диффундирующий атом может войти в потенциальную яму, занятую матричным элементом и там задержаться в том случае, если масса атома прибли-

зительно равна массе матричного элемента. Поэтому на диаграммах, где одна ось показывает массу атома примеси, образуется ступенчатый разрыв кластера точек на линии, равной массе матричного элемента [5, с.13]. Это явление позволило определить массу и состав матричных элементов на следующих диаграммах:

1. «Масса атома диффундирующих элементов в моноэлементной матрице – Скорость твердофазной диффузии».

2. «Масса атома химических элементов в слоях литосферы – Коэффициент концентрации химических элементов в вышележащем слое относительно нижележащего слоя литосферы».

3. «Масса атома примесных химических элементов в минерале – Содержание примесных элементов в минерале».

4. «Масса атома примесных химических элементов – Концентрация примесных элементов в центре минерального зерна относительно его края».

Явилось неожиданностью то, что исследование диаграммы «Масса атома химического элемента – Содержание химического элемента в органах человека» также позволило выявить матричные элементы в тканях организма [2, 3]. Это показало влияние импульса массы атома не только на твердофазную диффузию, но и на химические реакции. Перескок атомов из одной потенциальной ямы в другую в структурированных объектах традиционно рассматривается либо в виде твердофазной диффузии, либо в виде химических реакций.

1. Акустические фононы в тканях организма

Ранее автор исследовал акустические фононы в организме человека [2].

Влияние импульса массы атома на минерогенез, на дифференциацию вещества литосферы и на содержание химических элементов в органах человека показало универсальную роль физических законов, действующих как в геохимии, так и в биохимии. Выявленная связь между атомным параметром и упорядоченностью материи в земной литосфере, в минералах, в организме человека обусловлено адаптацией к факторам внешней среды объекта нежи-

вой природы, а именно атома.

Несомненно, что связь между внешней средой и атомом носит энергетическую природу. Часть получаемой из внешней среды энергии превращается в колебательную энергию атома. Колебательная энергия проявляется для отдельного атома в виде импульса массы атома, а для ансамбля атомов – в форме акустических фононов терагерцовой частоты. Автор установил существование связи между фононами акустической моды и Дебаевской частотой колебания преобладающих матричных элементов объекта [2].

Известно, что в ансамбле гармонических колебаний происходит конкуренция между модами и выживают либо все моды, либо одна в зависимости от силы связи между модами, то есть от силы конкуренции. Выживает одна мода и формируется бегущая волна в том случае, если конкуренция между модами сильная [1, с. 46].

Автор ранее в живой клетке выявил 2 акустические моды с частотой 19,7-21,8 ТГц, 47,3-50,7 ТГц в результате исследования диаграмм [2]:

1. «Температура Дебая химических элементов – Содержание химических элементов в органах человека» (рис.1).
2. «Коэффициент концентрации химических элементов в организме человека – Температура Дебая элементов».
3. «Время полувыведения химических элементов из организма человека – Температура Дебая элементов».
4. «Коэффициент концентрации химических элементов в раковых клетках человека – Температура Дебая элементов».

Эти частоты относятся к нижнему интервалу частот инфракрасного излучения. Мода с частотой 19,7-21,8 ТГц соответствует частоте колебания атома кислорода (19,7 ТГц). А мода с частотой 47,3-50,7 ТГц соответствует частотам колебания атома углерода и магния. То есть, частота фонона в каждой выжившей в результате конкуренции моде приблизительно соответствует частоте колебания такого матричного элемента, содержание которого в организме на порядки превышает содержание других матричных элементов.

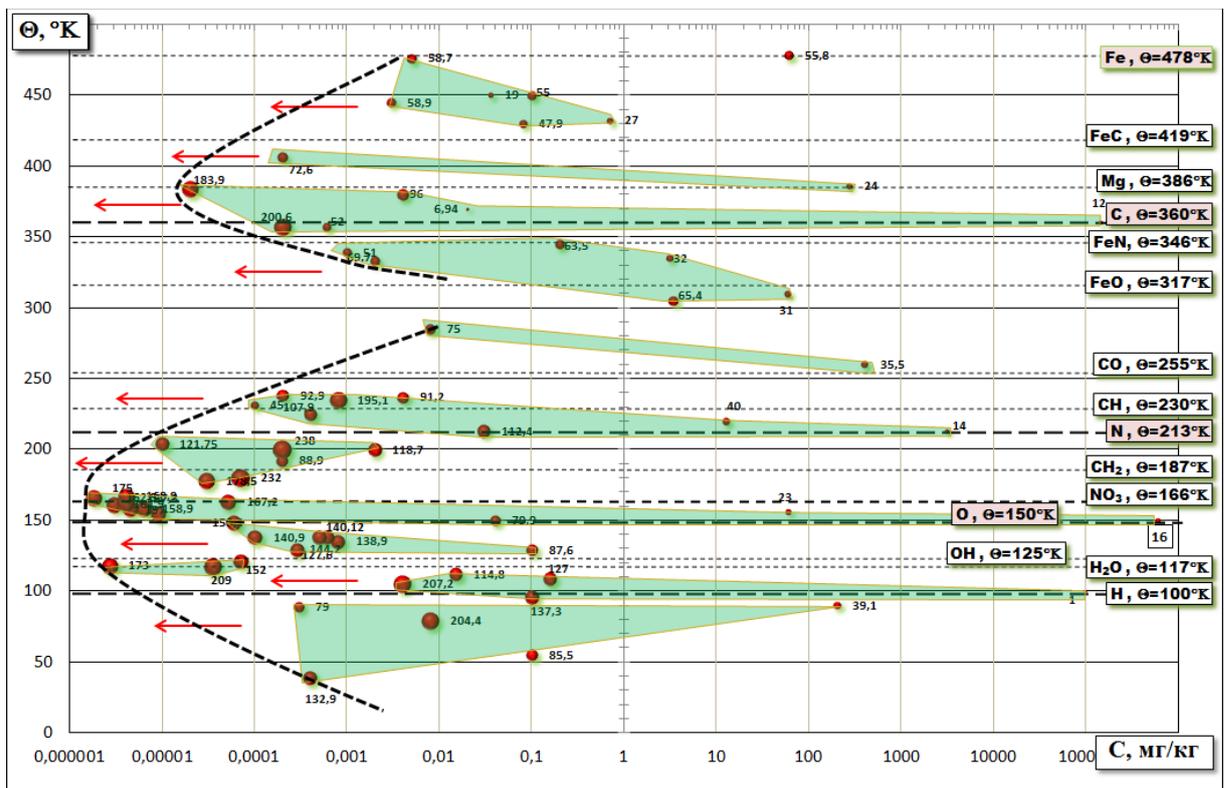


Рис. 1. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Минимальное содержание химических элементов в организме человека», показаны их атомные массы. Стрелки показывают вектор диффузии химических элементов.

Акустическая мода контролирует содержание химических элементов в организме, коэффициент их концентрации, время их полувыведения, накопление в тканях канцерогенных элементов. В моду вовлекаются атомы химических элементов с Дебаевской частотой, близкой к частоте фона.

Источником энергетической накачки фононов являются колебания атомов водорода и кислорода, которые получают энергию из внешней среды. А в переносе энергии из низкочастотной моды (19,7-21,8 ТГц), организованной водородом и кислородом, в высокочастотную (47,3-50,7 ТГц) может, с высокой вероятностью, участвовать атом магния.

Отметим, что высокочастотное лечение человека в настоящее время осуществляется излучением более низких частот: 0,15-0,4 ТГц [8].

2. Акустические фононы в кварце

В связи с тем, что земная кора характеризуется высоким содержанием кремнезёма, сначала рассмотрим акустические моды в кварце. Акустические моды в кварце различного происхождения показаны на 7 диаграммах «Тем-

пература Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце». Табличные данные о содержании примесных элементов взяты из [9].

Изучим акустические моды диаграмм с целью выявления основных закономерностей. Несомненно, что минерагенез происходил в недрах в условиях относительно высоких температур и завершился в условиях низких температур у земной поверхности. Лишь осадочный кварц формировался в относительно низкотемпературной среде.

В средней части диаграммы для осадочного кварца две основные моды, соответствующие частотам колебания кислорода и матричного элемента Si_2O_6 . Примесные элементы диффундируют из кварца, получая энергетическую накачку за счёт энергии фононов каждой моды. Импульс массы атома примеси растёт по мере увеличения Дебаевской частоты колебания данного атома [2]. Поэтому в каждой моде содержание примеси снижается по мере роста ее температуры Дебая (рис. 2).

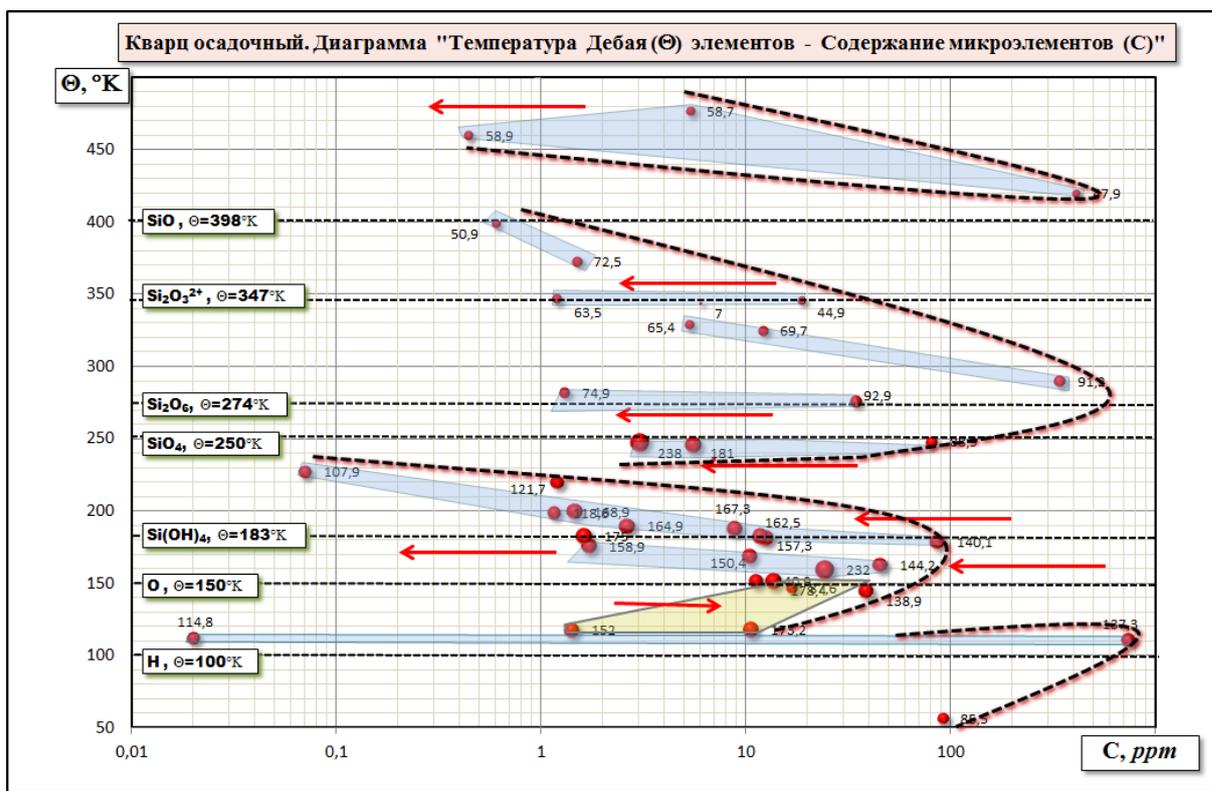


Рис. 2. Кварц осадочный. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы. Стрелки показывают направление преобладающей диффузии атомов.

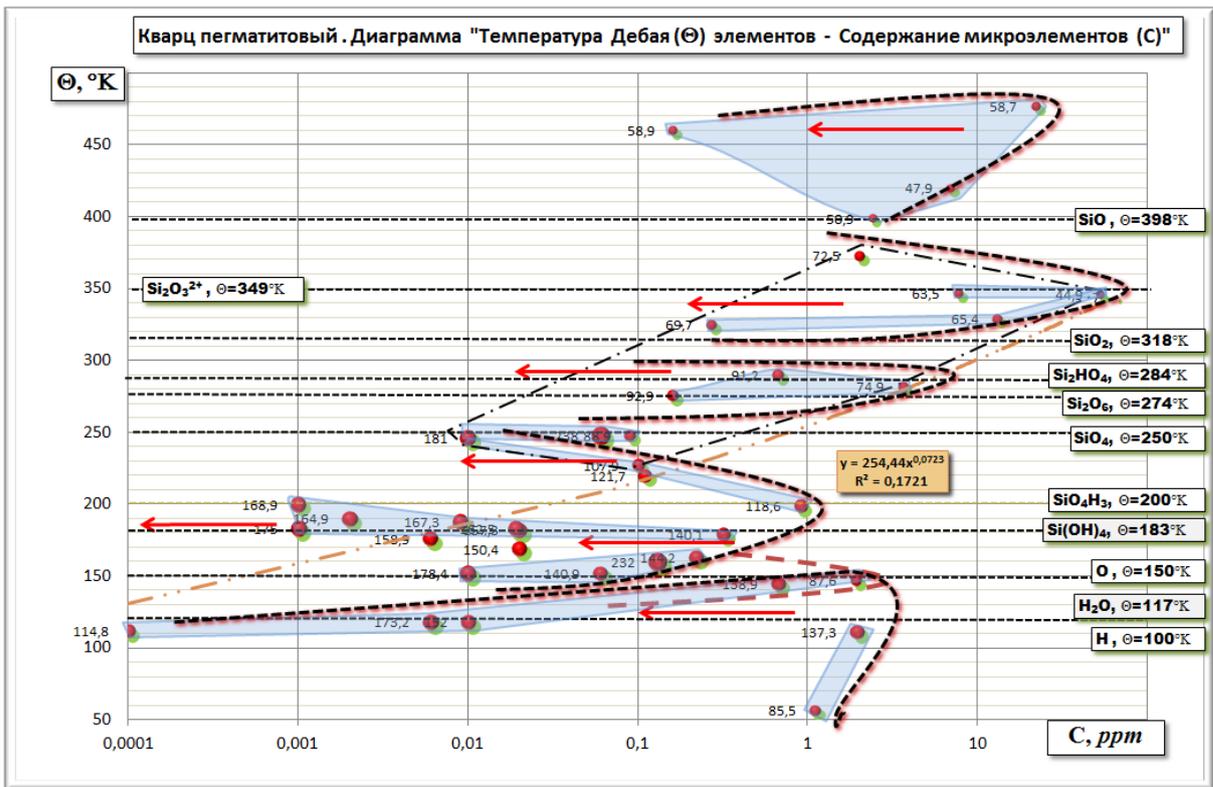


Рис. 3. Кварц пегматитовый. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы.

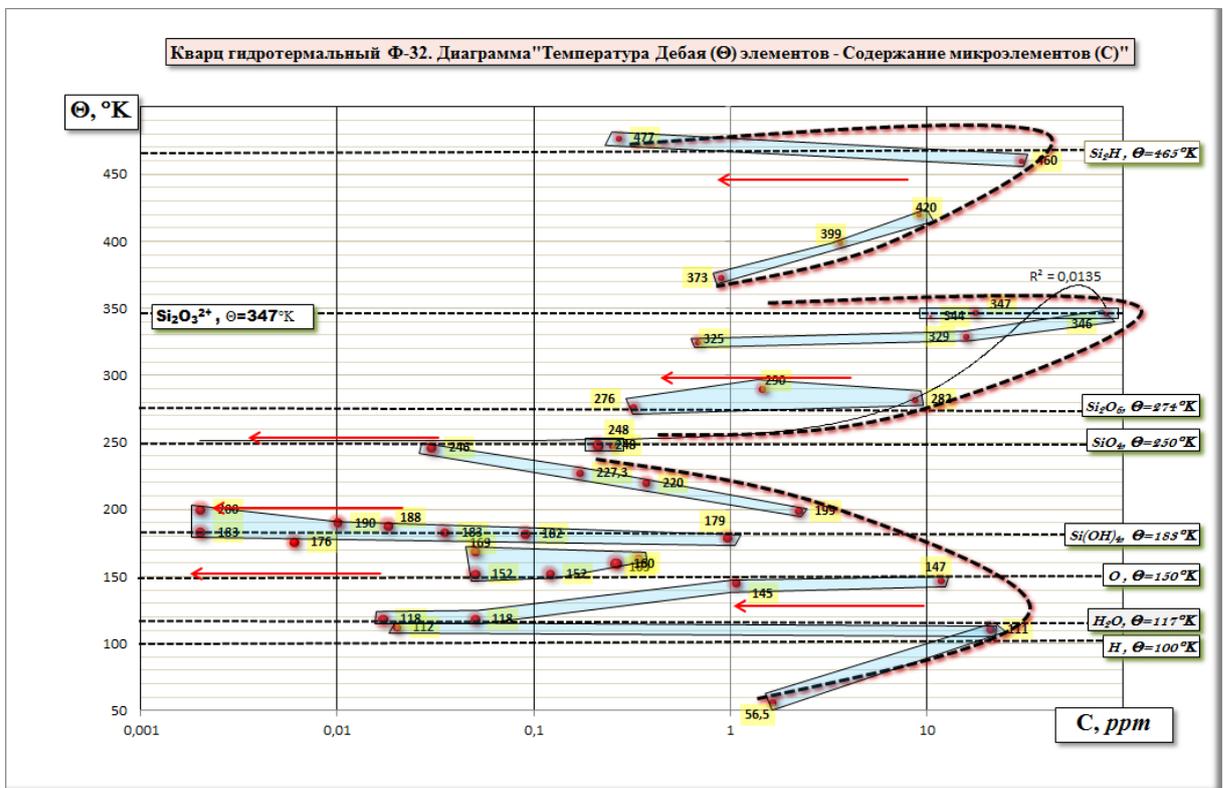


Рис. 4. Кварц гидротермальный, низкотемпературный. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы. Стрелки показывают направление преобладающей диффузии атомов.

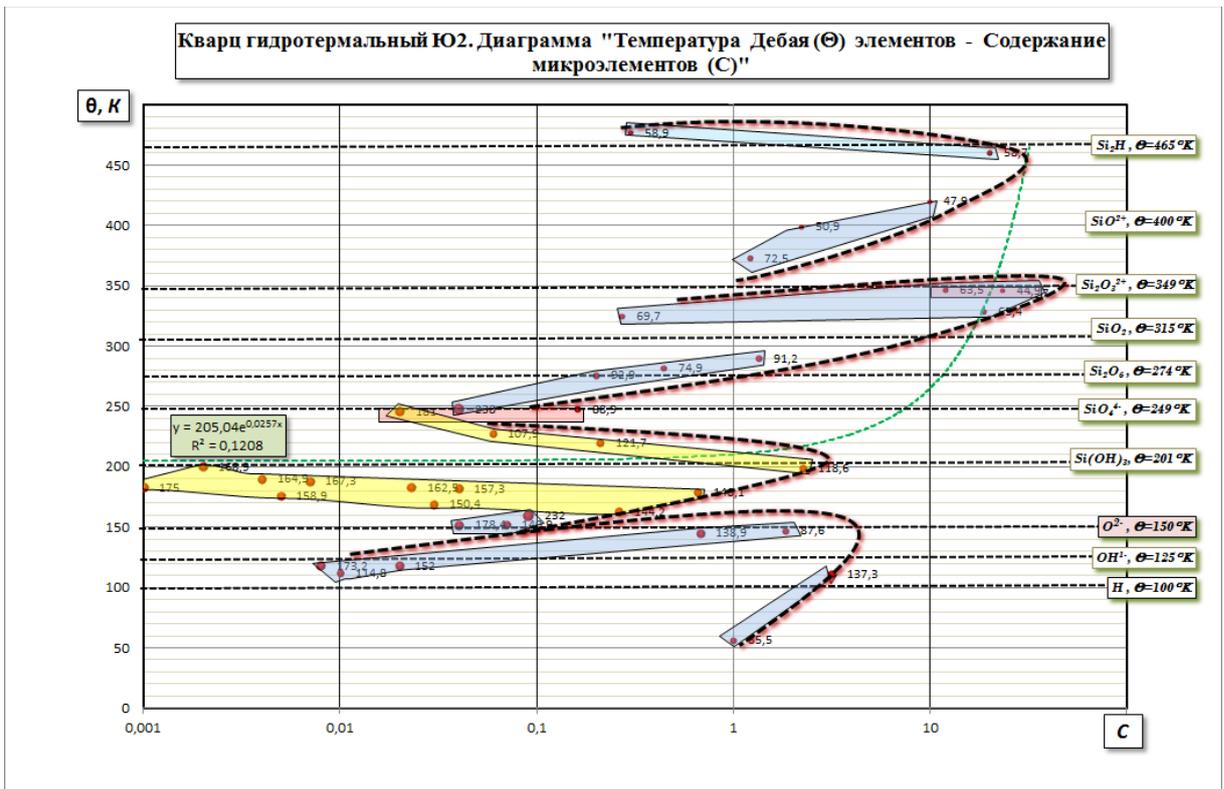


Рис. 5. Кварц гидротермальный, высокотемпературный. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы.

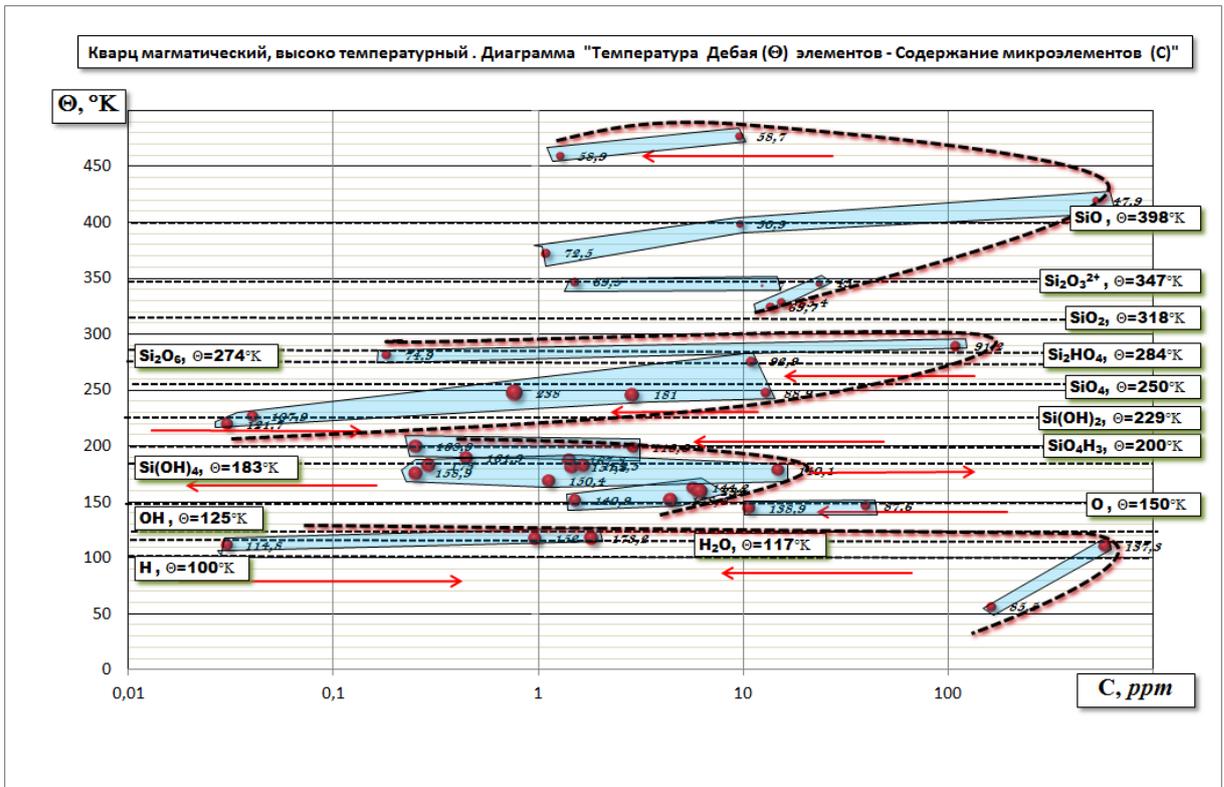


Рис. 6. Кварц магматический, высокотемпературный. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы. Стрелки показывают направление преобладающей диффузии атомов.

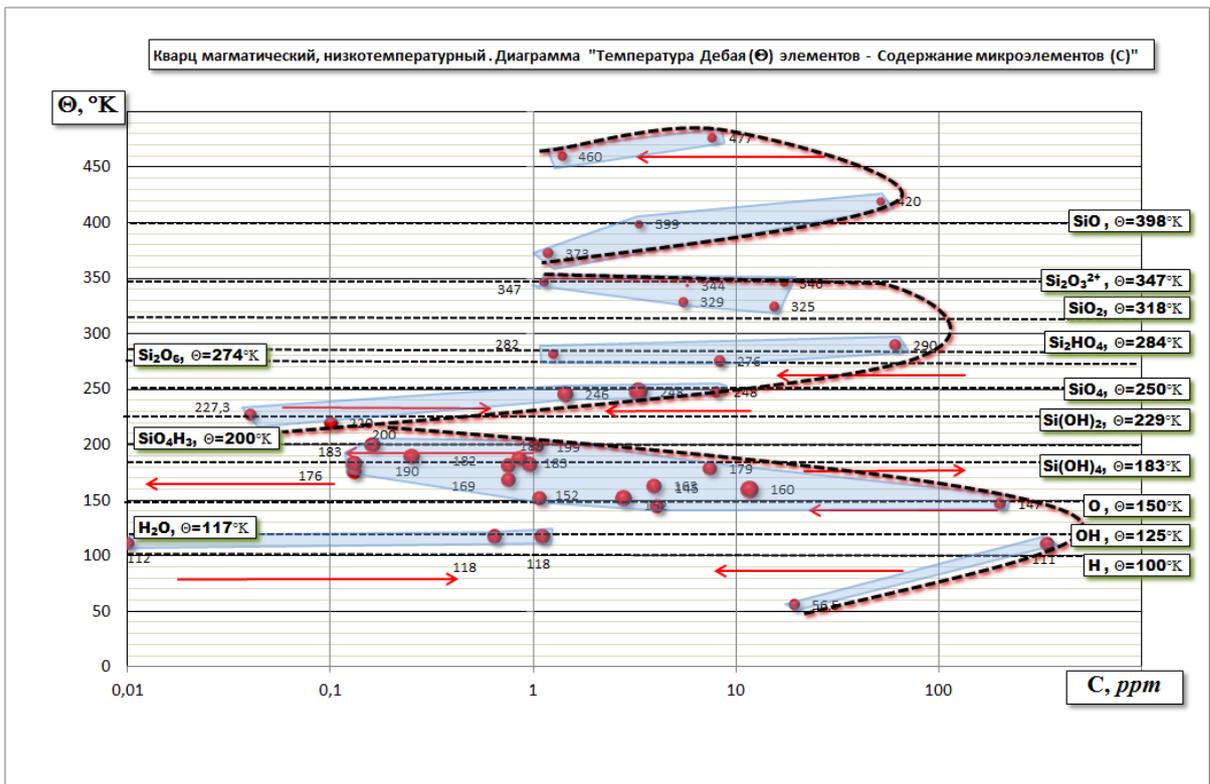


Рис. 7. Кварц магматический, низкотемпературный. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы. Стрелки показывают направление преобладающей диффузии атомов.

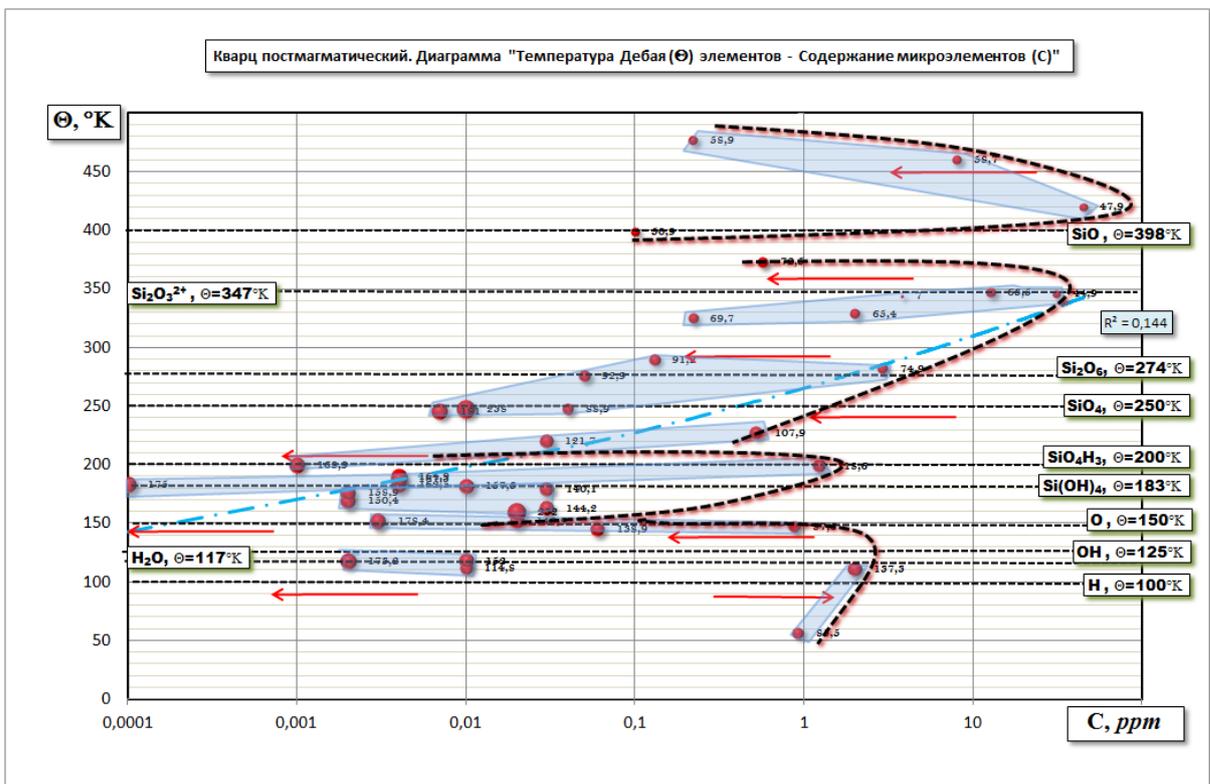


Рис. 8. Кварц постмагматический. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Содержание примесных элементов в кварце», показаны их атомные массы. Стрелки показывают направление преобладающей диффузии атомов.

В средней части диаграммы для пегматитового кварца три основные моды, соответствующие частотам колебания матричных элементов H_3SiO_4 , $\Theta=200^\circ\text{K}$; Si_2O_6 , $\Theta=274^\circ\text{K}$; $\text{Si}_2\text{O}_3^{2+}$, $\Theta=349^\circ\text{K}$. В условиях длительного воздействия высокой температуры минерогенеза начальное содержание примесных элементов возрастало по мере увеличения их температуры Дебая, с чем связан рост импульса массы атома. Последовавшее остывание зоны минерогенеза не изменило сложившееся соотношение содержания примесных элементов. Отметим относительно низкое содержание Co и Ni, с температурой Дебая более 450°K . Причина в том, что минерогенез в пегматитах происходит при температуре от 400°C до 700°C . В то же время кобальт и никель обычно входят в минералы магматогенных месторождений при более высоких температурах.

На диаграммах для гидротермального кварца три основные моды (см. рис. 4, 5). Низкочастотная мода соответствует частоте колебания молекул воды ($\Theta=117^\circ\text{K}$), средняя мода аналогична средней моде пегматитового кварца. Высокочастотная мода соответствует Si_2H , $\Theta=465^\circ\text{K}$. На завершающей стадии остывания зоны минерогенеза интенсивно выносились примесные элементы, получающие энергетическую накачку от фононов низкочастотной моды, соответствующей молекулам воды. Наблюдается относительно низкое содержание высокотемпературных элементов Ti, V, Ge, имеющих температуру Дебая от 350°K до 420°K .

На диаграммах для магматического кварца три основные моды (см. рис. 6, 7). Низкочастотная мода соответствует частоте колебания молекул воды ($\Theta=117^\circ\text{K}$), средняя мода – Si_2O_6 , высокочастотная мода – SiO . На стадии остывания зоны минерогенеза интенсивно приносились примесные элементы с малой температурой Дебая, получающие энергетическую накачку от фононов низкочастотной моды, соответствующей молекулам воды.

Моды у постмагматического кварца напоминают моды кварца гидротермального происхождения, высокотемпературного.

3. Акустические фононы в литосфере

Акустические фононы литосферы изучались на диаграммах «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в слоях литосферы». Автор осознает отсутствие чётких слоёв в литосфере. Используя термин «литосферный слой» подразумеваем результат последовательной дифференциации мантийного вещества, сопровождаемой ростом содержания кремнезёма. Понятно, что одновременно с ростом содержания кремнезёма происходят и другие изменения в составе пород. То есть, автор исследовал эти изменения в связи с влиянием нормальных колебаний атомов химических элементов – температуры Дебая элементов.

Анализ указанных диаграмм позволяет говорить о трёх основных акустических модах в слоях литосферы (рис. 9-15). В хондрите, по отношению к мантии, эти моды организованы водородом, Si_2O_6 и SiO , в ультраосновных и основных породах – кислородом, Si_2O_6 и SiO , в кислых породах – кислородом, SiO_4 и SiO .

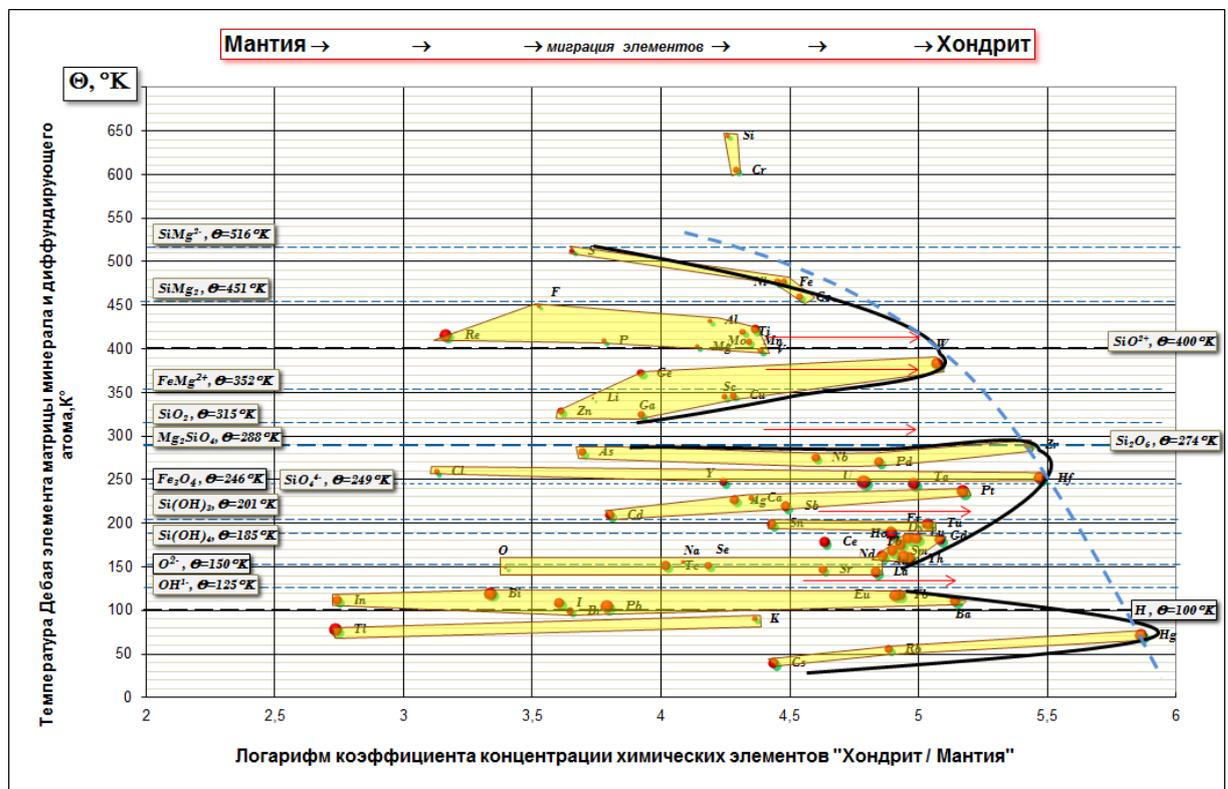


Рис. 9. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в хондрите относительно мантии». Стрелки показывают направление преобладающей миграции атомов.

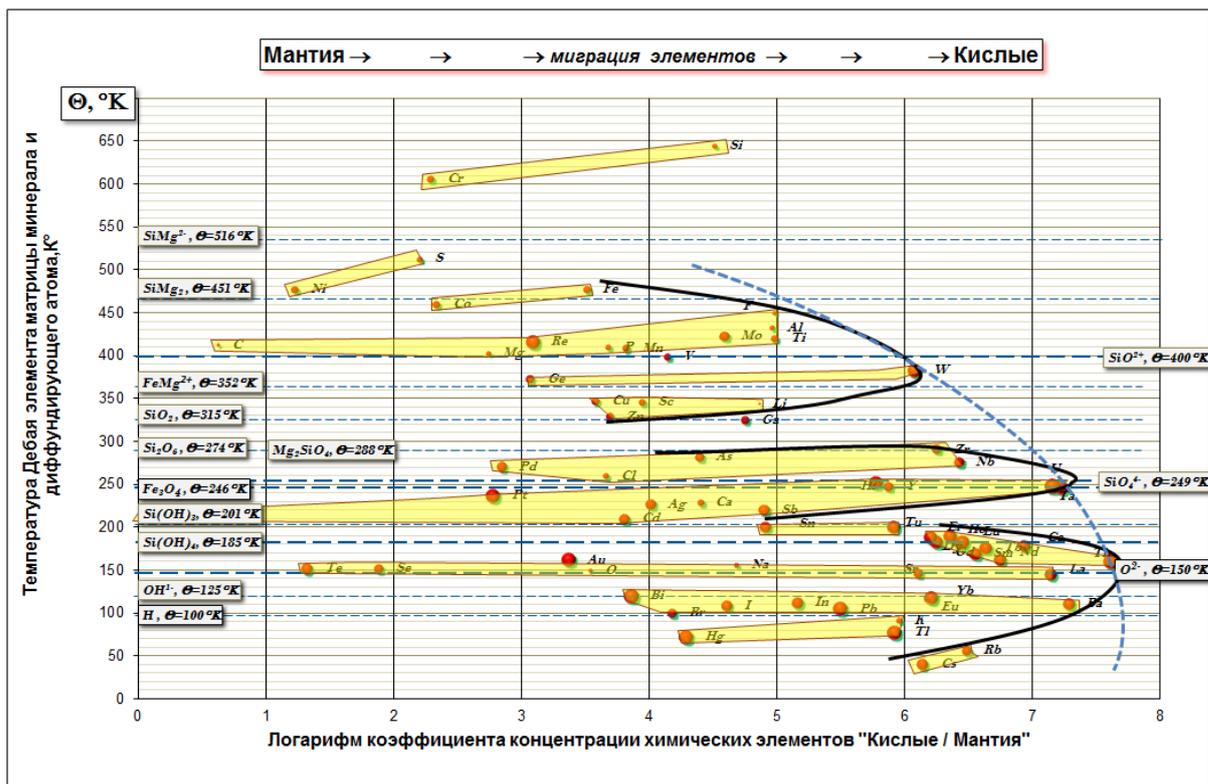


Рис. 12. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в кислых породах относительно мантии».

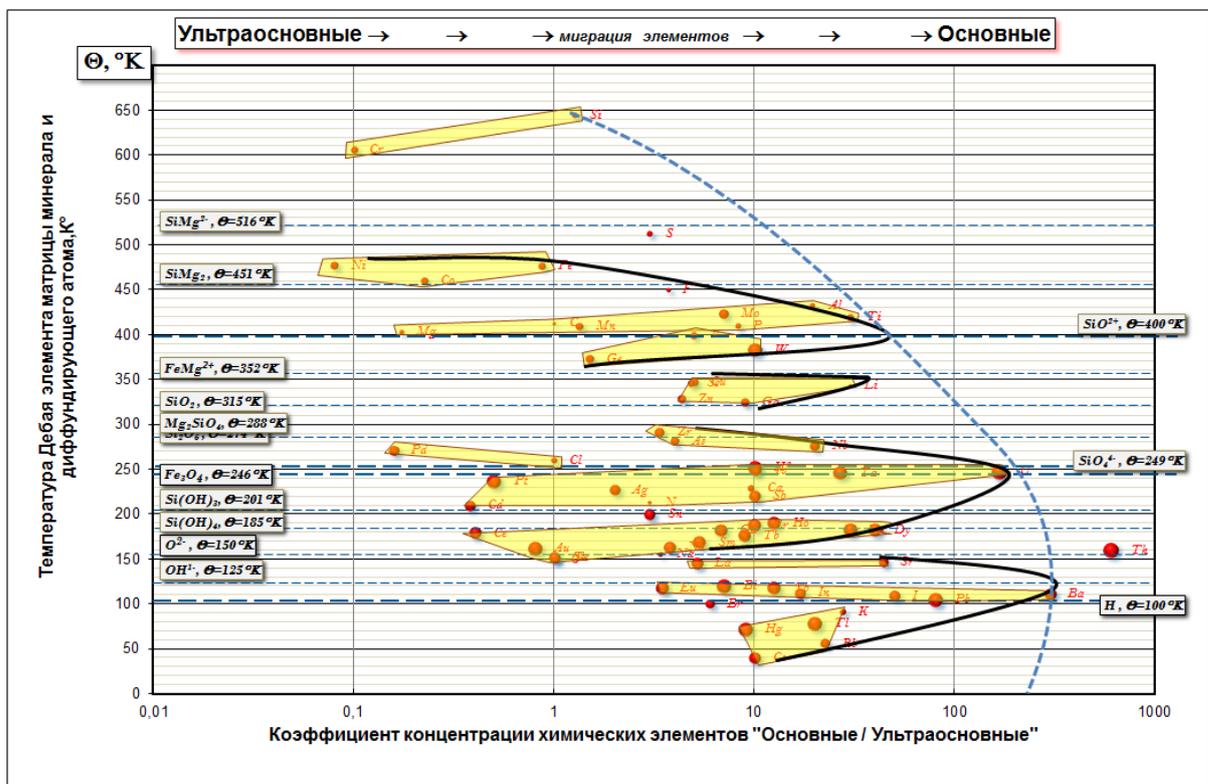


Рис. 13. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в основных породах относительно ультраосновных».

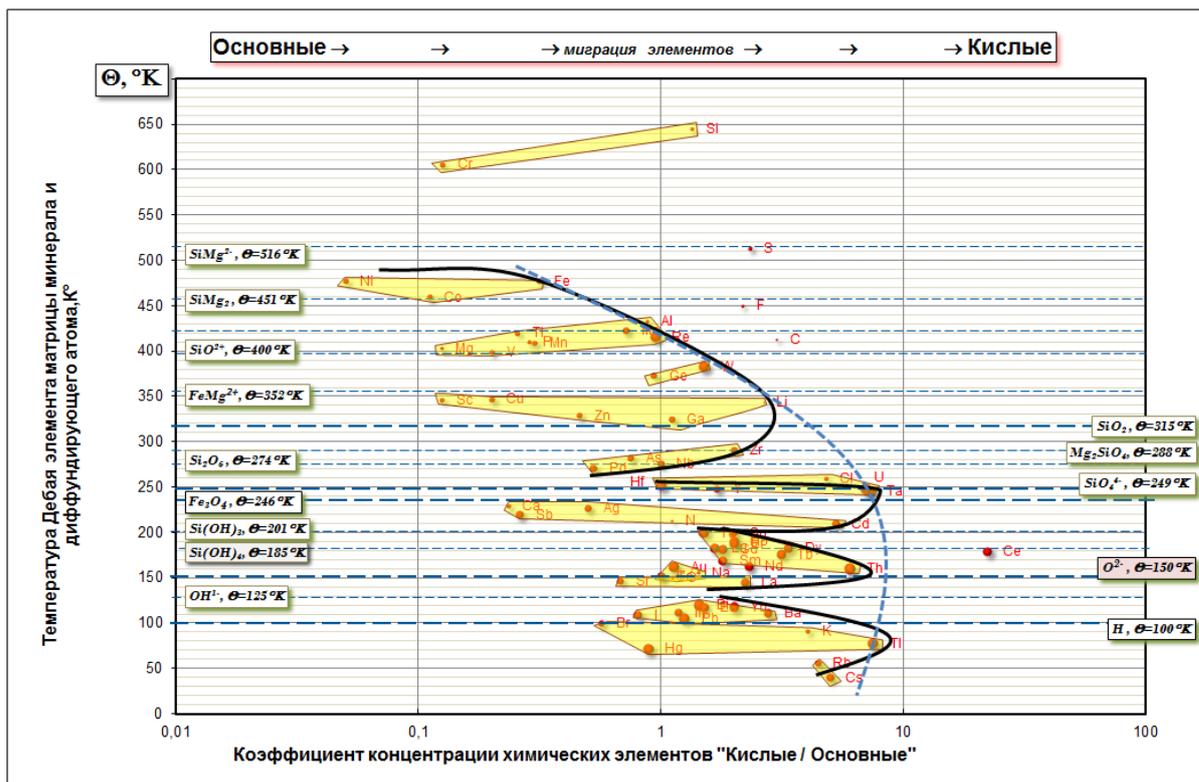


Рис. 14. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в кислых породах относительно основных».

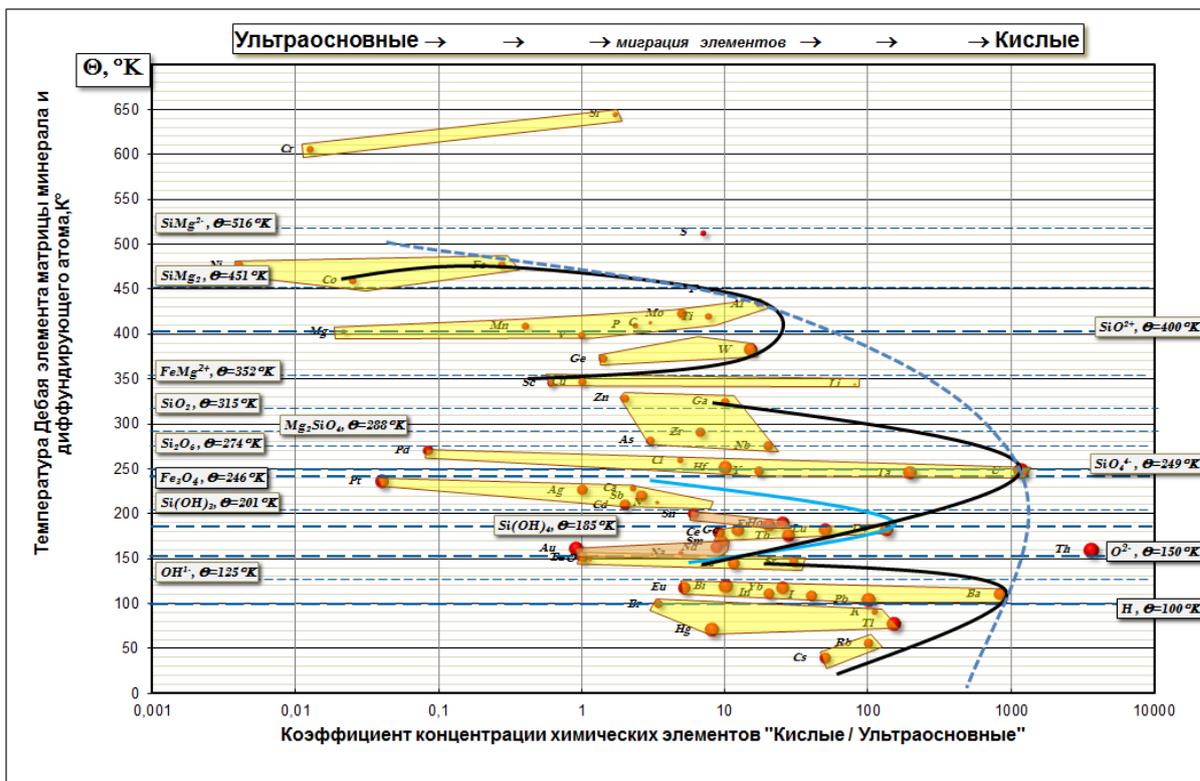


Рис. 15. Диаграмма «Температура Дебая элементов – Коэффициент концентрации химических элементов в кислых породах относительно ультраосновных».

При исключении мантийного вещества из анализа, в слоях земной коры картина меняется: в основных породах моды организованы водородом, SiO_4 и SiO , в кислых породах – водородом, кислородом, SiO_4 и SiO_2 .

Обращает на себя внимание то, что наиболее интенсивная энергетическая накачка химических элементов производилась водородом в хондрите, и кислородом в слоях литосферы (см. рис. 9-15).

Сравнивая акустические моды в кварце и в литосфере, можно сделать вывод о том, что опережающее поступление и накапливание в слоях литосферы низкотемпературных химических элементов обусловлено большим количеством энергии у низкочастотных мод, организованных кислородом и водородом.

Заключение: перемещение атомов в структурированных объектах

Анализ, выполненный с целью выявления в структурированных объектах акустических фононов терагерцовой частоты, показал их реальность, тем самым подтвердив достаточно известные факты об их наличии как в человеческом организме, так и в литосфере. Данная работа, как и предыдущая [2], дополняет эти знания, определив количество акустических мод и их частоты.

Результаты исследования позволяют наметить направления последующих работ. В частности, из исследований автора следует, что, воздействуя терагерцовым излучением определённой частоты на человеческий организм, можно управлять содержанием и обменом тех или иных микроэлементов. В том числе снижать содержание канцерогенов. В слоях земной коры можно управлять стабильностью матричных элементов с целью упрочнения или разупрочнения блоков и массивов горных пород в земной коре.

Существует общая причина, влияющая на химические реакции и на твердофазную диффузию. Это – импульс массы атома или матричного элемента. Фононы акустической моды, получающие энергию из внешней среды через атомы водорода и кислорода, передают колебательную энергию матричным элементам и атомам примесных элементов. Последние, благодаря

импульсу массы, преобразуют энергию фононов либо в твердофазную диффузию атомов, либо в химические реакции в тканях организма.

То есть, импульс массы атома влияет на скорость его твердофазной диффузии, а также обеспечивает биохимические реакции в тканях организма, контролируя скорость их протекания.

Литература

1. Борина М.А. Исследование механизмов формирования пространственно-временных структур в реакционно-диффузионных системах. /М.А.Борина // Дисс. ...канд. физ.-матем. н. – Москва: 2013. – 100 с.

2. Гумиров Ш.В. Температура Дебая в биохимии рака. / Ш.В.Гумиров // Sciperple, 2017. – 21 с.

3. Гумиров Ш.В. Импульс массы атома и матричных элементов в фармакологии антиканцерогенных препаратов. / Ш.В.Гумиров // Sciperple, 2016. – 11 с.

4. Гумиров Ш.В. Основы теории адаптации неживых объектов и адаптивный анализ в геологии. Новокузнецк, СМИ, Интеллект, 1993, 405 с.

5. Гумиров Ш.В. Математический анализ распределения редкоземельных элементов. Часть 2: Метод. указ. / Сиб. гос. индустр. ун-т; сост. Ш.В. Гумиров. Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2014.– 22 с.

6. Гумиров Ш.В. Влияние матричных элементов угля на накопление примесных элементов./ Ш.В.Гумиров // Научно-технологические разработки и использования минеральных ресурсов: сб. научн. статей. – Новокузнецк: СибГИУ, ЗАО «Кузбасская ярмарка», 2015. - С.367-369. .

7. Гумиров Ш.В. Моделирование процесса твердофазной диффузии химических элементов для объяснения их дифференциации в литосфере. / Ш.В.Гумиров, Ш.Ш. Гумиров // Вестник РАЕН (Западно-Сибирское отделение) Выпуск 5. Кемерово, 2002 г.- С. 273-282.

8. Паршина С.С. Терагерцовая терапия: новые возможности в лечении стабильной стенокардии. / С.С. Паршина, Т.В. Головачева, Т.Н. Афанасьева,

А.В. Водолагин, Н.А. Глухова, Е.С. Водолагина, В.Д. Петрова, О.Ф. Федорова // Вестник РУДН, серия Медицина, 2009, № 4. - С.248-249.

9. Светова Е.Н. Редкие и редкоземельные элементы в кварце как индикаторы условий минералообразования./ Е.Н. Светова, С.А. Светов, Л.А. Данилевская // Труды Карельского научного центра РАН, №3. 2012. С. 137-144.