**Моему неизменному помощнику,**
**любимой жене Наталии**
**посвящается**

**В.А. Кривицкий**

# ПАРАДОКСЫ ТРАНСМУТАЦИИ И РАЗВИТИЕ ЗЕМЛИ

**НЕОЧЕВИДНЫЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА**

Москва
АКАДЕМИКА
2016

УДК 821.161.1
ББК 84(2Рос=Рус)6
К82

**Кривицкий В.А.**

**К82 Парадоксы трансмутации и развитие Земли. Неочевидные доказательства**. М.: НИЦ «Академика», 2016. — 239 с., илл.

ISBN 978-5-4225-0118-2

Авторская концепция основана на парадоксальном подходе рассмотрения развития Земли из первичного протозвездного вещества. Ядра химических элементов представляют собой кластерную динамическую систему, изменяющуюся во времени и пространстве. Впервые показан процесс элементообразования как результат ядерной диссоциации, дихотомии атомных ядер и кластерного радиоактивного распада. Во многом автор опирается на собственные многолетние эксперименты на свинце, меди и многих других элементах, доказывающих возможность процессов холодной трансмутации химических элементов.

Монография адресована специалистам в области геохимии, геологии, геофизики, всем тем, кого всерьез занимают проблемы изучения эволюции и происхождения вещества. В особенности, если путь этого постижения противоречит многим общепринятым представлениям науки о Земле.

УДК 821.161.1
ББК 84(2Рос=Рус)6

© Кривицкий В.А., 2016
© НИЦ «Академика»,
оригинал-макет, 2016

ISBN 978-5-4225-0118-2

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Paradox (*лат.*) — вопреки, несмотря на… Вот именно: несмотря на довольно широкий контекст исследований феномена трансмутации, ее эволюции в истории развития Земли, несмотря на сложившееся, устойчивое представление о трансмутации как: а) о чем-то весьма зыбком и б) потому подвергаемому обструкции, так вот, несмотря на все это, интерес к превращениям и роли трансмутации в истории развития Земли не ослабевает. Другое дело, что зачастую имеющиеся работы в этом направлении сами дают повод для несерьезного отношения к проблеме.

Гипотеза кластерной эволюционной минерагении впервые была высказана в середине XX века В.И. Вернадским в работе «Химическое строение биосферы Земли и её окружения». Он писал: «Радиоактивный распад химических элементов — превращение одного изотопа в другой — есть не частный случай, а общее свойство земного вещества. Все химические элементы Земли находятся в радиоактивном распаде. Это основной физико-химический процесс, лежащий в основе всех геологических процессов».

В то время научное сообщество не было готово принять эту гипотезу, и она была забыта на полстолетия. Активное развитие идеи кластерной трансмутации элементов осуществил В.А. Кривицкий в серии экспериментальных работ и научных публикаций с 2003 по 2015 годы, завершившихся написанием настоящей монографии. В ней он впервые наиболее полно сформулировал минерагеническую гипотезу, согласно которой эндогенные рудные месторождения (рудные и нерудные минеральные ассоциации и вмещающие их породы) представляют собой раскристаллизовавшееся вещество, возникшее в результате кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации гипертяжелых, сверхтяжелых, трансурановых химических элементов — урана, тория и латаноидов, поступающих из астеносферы Земли в газообразной форме и в составе газово-жидких флюидов (литосферных фумарол).

Автор данной работы не первый десяток лет занимается сложной темой. Удивительно, но не только теоретические размышления являются основой его труда. Кривицкий проводил и проводит многолетние изыскания в лабораторных условиях, подвергая анализу те материалы, которые удается добыть. Достоверность их не вызывает сомнений, поскольку многочисленные графики, таблицы, формулы, приводимые в работе, лишь подтверждают факт реальной

оценки ситуации. Ученый приводит множество примеров, которые убедительно доказывают правоту авторской гипотезы о существовании трансмутаций и их сложной, порой парадоксальной роли в истории развития Земли.

Значение подхода, предложенного автором, трудно переоценить: именно опора на парадоксальную неоднозначность позволяет расширительно толковать как само явление, так и его развернутое значение. Хотелось бы выделить целостность самого видения проблемы, которая дана ясно, глубоко и доказательно.

Хочется пожелать Кривицкому В.А., не ищущего скорых и легких ответов в науке, продолжить движение первопроходца, развивая этот сложный путь поисков и далее. Не все будут готовы воспринять его точку зрения, но убедительность его аргументации дает надежду на скорые перемены в представлении о роли, значении и сложном движении процессов трансмутации химических элементов в истории развития Земли.

*Зав. кафедрой Полезных ископаемых*
*Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,*
*доктор геол.- мин. наук, профессор В.И. Старостин*

# ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие наук о Земле, построенных на основе классических законов термодинамики, на рубеже веков стало испытывать серьезные трудности в дальнейшем своем развитии. Накопившийся богатейший материал о природе и распространенности химических элементов, геодинамики мантийных процессов, металлогении и петрогенезе, образовании углеводородов одновременно на всех направлениях геологических дисциплин поставил один и тот же вопрос — вопрос о едином источнике энергии и вещества, который обеспечивал бы все многообразие перечисленных процессов в истории Земли.

Геохимия и петрология — именно те научные дисциплины, которые накопили бесценный материал по эволюции вещества в истории Земли. Но тем не менее, это богатство пока не охвачено единой, всеобъемлющей эволюционной идеей, которая могла бы разрешить или дать ответы на то множество вопросов, которые геохимия и петрография поставила перед геологической наукой и естествознанием вообще.

Одним из сдерживающих факторов в понимании происходящей эволюции вещества является, по-видимому сформировавшийся актуалистический принцип подхода, принятый в геологии. Науки о Земле, совершившие такой стремительный прорыв в своих знаниях, а также накопленный богатейший эмпирический материал со всей очевидностью показывают, что планета Земля развивается как динамическая, неравновесная система, для которой характерны процессы самоорганизации, саморазвития с образованием фрактальных систем самоподобия, что естественно, требует постоянного или периодического привноса вещества и энергии.

Следовательно, мы не можем экстраполировать современные наблюдения на геологическое прошлое без учета и осознания роли перечисленных процессов, поскольку они проистекают в одном направлении. Из этого можно заключить, что современное геохимическое сложение Земли не отражает полностью её геохимического состава в древности. В данный исторический момент развития Земли мы наблюдаем отражение, образно выражаясь, «пейзажи» прошедших «энергетических танцев», которые привели к известным нам процессам рассеяния, изоморфизма и парагенезиса химических элементов в результате саморазвития и самоорганизации первичного вещества планеты.

Отметим наиболее важные обобщения в геологических науках, произошедшие за последние десятилетия, которые ставят вопрос энергии и эволюции вещества в истории развития Земли как основной, кардинальный, без решения которого невозможно сколько-нибудь достойное продвижение наук о Земле и создание новых концепций рудогенеза.

В области геотектоники и геодинамических процессов можно привести множество примеров, когда эти процессы не находят достойного объяснения того, откуда же берется недостающая энергия. Мы же ограничимся здесь одним обобщением, сделанным за последние годы, — признанием принципа открытости системы Земля. Открытости отдельных геосфер, которым свойственны неустойчивость, энергетическая диссипация, самоорганизация, нелинейная геодинамика [199, 200]. Для протекания указанных неравновесных термодинамических процессов по законам термодинамики необходим постоянный или периодически протекающий процесс привнесения энергии и вещества. Иначе в геосферах не будут происходить все указанные преобразования неравновесной геодинамики [191, 192].

Другой очень важный факт, установленный за последние годы, — это наблюдаемая дискретность и неоднородность мантии, прерывность ее свойств, свидетельствующая только об одном: в основе ее развития лежит внутренний, глубинный источник энергии.

Выдвинутый принцип и сделанные обобщения о нелинейности геодинамических процессов естественным образом ставят вопрос об энергетическом источнике и процессах эволюции вещества в истории развития Земли. Необходимо подчеркнуть, что внутри Земли, действуют принципиально иные, нежели известные нам механизмы преобразования энергии в вещество и вещества в энергию.

Еще одной проблемой в геотектонике является проблема ее пульсационного расширения. Суть в том, что все более обоснованно и аргументированно выявляется геотектоническая концепция о пульсационном расширении Земли. В ее пользу свидетельствуют такие факты, как резкое увеличение тепловых потоков и вулканических явлений над сейсмофокальными зонами; распределение над ними обширных площадей разрастания континентальной коры, представленной окраинными морями; нарушение залегания осадков в осевой части всех глубоководных окраинно-океанических желобов [23, 41, 235].

Принятие концепции пульсационного расширения Земли позволяет считать процесс однонаправленного мантийного потока от центральной части ядра планеты в верхнюю мантию более реальным, а также поставить под сомнение существование конвективных ячей в мантии, которыми пытаются объяснить геодинамические явления в плейттектонике.

Приведем еще наиболее яркие и достоверно установленные факты, ко-

торые со всей очевидностью ставят вопрос единства эволюции вещества и потоков энергии в истории развития Земли.

Первоначально следует отметить общепланетарные примеры последовательного развития вещества в течение геологического времени, которые приводятся на основе анализа эволюции магматизма. [1, 29, 56, 133, 103].

1. На протяжении всей истории развития Земли наблюдается все большее разнообразие горных пород по химическому составу и различию в сочетаниях химических элементов.
2. Появляется все большее количество минеральных видов и различных генетических типов минерального сырья и их месторождений.
3. Начиная с архея, в базальтах и гранитоидах в ходе геологического времени прогрессивно падает концентрация магния и возрастает содержание щелочей.
4. Для базальтов и гранитоидов, начиная с архея, снижается содержание в породах кальция.
5. В гранитоидах наблюдается четко выраженная тенденция увеличения кремния и щелочей при понижении суммарного количества фемических компонентов в средних составах гранитоидов.

В одном ряду с приведенными примерами последовательного развития вещества Земли стоит, пожалуй, наиболее привлекательная проблема происхождения гранитоидов. Дело в том, что до сих пор она решалась в основном на геотектоническом уровне и никак не могла перейти на уровень изучения происхождения гранитоидов как результата атомно-химических преобразований вещества и потоков энергий, их сопровождающих. Сложность указанного перехода кроется в том, что вопрос об образовании протомагмы и магмы лежит за пределами геологических знаний.

Исследования последних лет показали, что гранитоиды формируются в различных геодинамических обстановках, на островных дугах, в офиолитовых поясах, на континентальных окраинах, в пределах континентальных рифтов и т.п., ассоциируя с эффузивами, преобладающими в той или иной геодинамической обстановке. На основании этого выделены несколько рядов гранитоидов. Например, гранитоиды толеитового ряда, гранитоиды андезитового ряда, граниты и гранитоиды известково-щелочного ряда [56]. Это очень важное обобщение позволяет заключить: без единого подхода к эволюции вещества и энергии проблема гранитизации не может быть решена, и — как следствие этого — не могут быть объяснены многие и многие процессы рудогенеза, связанные с гранитизацией.

При оценке роли и места процессов тектонического развития Земли и ее геохимической эволюции автор опирался на идеи В.И.Вернадского о роли явления радиоактивности в геохимии и космохимии. Следует отметить, что Вернадский понимал этот процесс и связанные с этим явления гораздо глубже, чем это может показаться на первый взгляд.

Он высказывает глубокую, определяющую, но, к сожалению, пока не до конца принятую идею: «Чрезвычайная длительность существования горных пород заставляет научно считаться с возможностью, что все химические элементы находятся в радиоактивном распаде, но их распад не открывается нашими методами». В дальнейшем В.И. Вернадский выдвигает рабочую гипотезу: «Радиоактивный распад химических элементов — превращение одного изотопа в другой — есть не частный случай, а общее свойство земного вещества. Все химические элементы Земли находятся в радиоактивном распаде. Это основной физико-химический процесс, лежащий в основе всех геологических процессов». В продолжение этих мыслей ученый указывает, что «геологу полезно иметь в виду химическое перерождение атомов происходящее во всём веществе планеты и учитывать тепловой эффект этих процессов» [41].

С явлениями радиоактивного распада он связывает и проблему рассеяния элементов, он подчеркивает, что «закономерности их распространения не могут быть объяснены химическими процессами».

Но до сих пор остаётся открытым вопрос, что же в основном направляет все сложные пути миграции, рассеяния и концентрации атомов? Где тот великий закон, который сумеет объяснить эти процессы?

Для того, чтобы придать новый импульс геохимическим исследованиям и процессам рудообразования, мы предлагаем взять за основу твёрдо установленные и проверенные физические теории, которые в силу различных причин пока не стали органической частью геологической науки. Благодаря такому подходу мы сможем рассчитывать на серьёзный прорыв в изучении геохимической эволюции земли и процессов рудообразования.

Рассмотрим ряд постулатов, позволяющих это сделать.

***Первым постулатом***, который следует отметить, является необратимость процессов, протекающих в нашем мире. Для биосферных процессов это блестяще показал в последние годы И.Р. Пригожин; в астрофизике — В.А. Амбарцумян; для планетной космологии — С.К. Всехсвятский [4, 5, 48, 49, 191, 193]. Свойство необратимости не универсально, но оно определяет тенденции мировых процессов, в которых мы живем.

***Вторым постулатом*** является утверждение современной квантовой теории о том, что подвижность и изменчивость принадлежат к числу основных свойств материи, и вся материя, независимо от того, где она находится, — у нас на Земле или в космосе, — всегда принимает участие в непрекращающихся процессах взаимопревращений и фазовых переходах.

Квантовая теория показала, что если мы ограничим субатомные частицы или атом внутри небольшого пространства, то они отреагируют на эти пространственные ограничения тем, что начнут колебательные движения внутри отведённого им пространства. Указанная способность частиц реаги-

ровать на сжатие путём увеличения скорости движения и колебания говорит о фундаментальной подвижности материи, которая становится очевидной при углублении в субатомный мир. Исходя из этого, можно сделать важный вывод о том, что силы, обуславливающие движение и изменения, берут своё начало не вне химических элементов, а внутри них.

***Третий постулат.*** Собственно квантовая теория не является всеобъемлющей для описания атомных и ядерных процессов взаимодействия, ибо такая возможность возникает только в совокупности с теорией относительности. Исследования теории относительности определяется тем, что частицы, ограниченные в пределах ядра химического элемента, двигаются со скоростями, относительно близкими к скорости света, а, возможно, и выше; кроме того, имеют очень высокие частоты внутреннего колебания и вращения.

Важнейший вывод теории относительности заключается в том, что пространство и время эквивалентны друг другу и составляют вместе четырёхмерный континиум, в котором взаимодействие частиц может происходить в любых направлениях. Следовательно, можно признать, что исследователь наблюдает различные грани пространства — времени и видит в них сменяющие друг друга явления и процессы материального мира. Мерой количества этих процессов для геохимической науки служит масса и энергия химических элементов, которые отражают изменения материального мира [281].

Теория относительности показала, что масса не имеет отношения ни к одной конкретно субстанции и является одной из форм энергии. Однако энергия — это динамическая величина, связанная с деятельностью или процессами. Тот факт, что масса частицы, атома может быть эквивалентна определённому количеству энергии, означает, что атомное ядро и собственно атом химического элемента должны восприниматься не как нечто неподвижное и статичное, а как динамическая система или процесс, вовлекающий энергию, которая проявляет себя в виде массы самой частицы или атома [281].

Эти динамические системы формируют стабильные ядерные, атомные и молекулярные структуры, которые и образуют вещество, придавая ему макроскопический твёрдый аспект. В этом и заключается удивительный парадокс, который отчасти сдерживает развитие всей геохимической науки. Суть его заключается в том, что такой упрощённый взгляд на собственно атом химического элемента лишён всякого физического смысла. При изучении атома в поведении ядерной материи прежде всего наблюдается не вещественная субстанция, а напротив, прежде всего динамические системы, постоянно преобразующиеся и взаимозаменяющиеся в незатухающих процессах преобразования массы и энергии.

Квантовая теория и теория относительности показали, что материя не может существовать вне движения и становления. Частицы субатомного мира активны не только потому, что они очень быстро двигаются, коле-

блются и вращаются, а потому, что они являются процессами сами по себе. Здесь совершенно логично задать вопрос: если частицы являются процессами, то каковы они, эти процессы? Наиболее верно было бы назвать их резонансными процессами синхронизации вещества, которые приводят к изменению и перераспределению количества массы-энергии атомов и их ядер в геохимической эволюции вещества на Земле и Солнечной системы.

Принятие такого подхода вытекает из утверждения Э.Шрёденгера [274] о том, что взаимодействие между двумя микроскопическими физическими системами волновой природы контролируется специфическими законами резонанса и аддитивностью взаимодействующих частот, а также универсальным принципом резонансной синхронизации Гюйгенса для микросистем, выдвинутый Ф.А. Гареевым [51, 52].

***Четвёртый постулат*** включает понятие квантового поля. Физическая наука пришла к выводу о том, что поле — есть континиум, пронизывающий всё пространство; однако собственно поле на своём протяжении образовывает структуры и симметрии, которые проявляются в определённой форме частиц и атомов. Атомы и частицы, их слагающие, представляют собой лишь точки «сгущения « среды, возникающие и исчезающие энергетические узлы. По выражению А.Энштейна, «мы можем считать, что вещество состоит из таких участков пространства, в которых поле достигает особой интенсивности...» [281].

Отмеченные выше теории физики, прочно вошедшие в научную практику, позволяют утверждать, что для решения большинства накопившихся вопросов, возникающих противоречий и нерешённых проблем, следует говорить не о сложном строении атома и его месте в структурах и симметриях вещества, а о сложном его ***поведении*** и ***состоянии***, рассматривая атом химического элемента как процесс. Другими словами, необходимо настойчиво и последовательно переходить к рассмотрению изменений (перераспределений) его собственной динамической системы — масса-энергия — в истории химического развития Земли.

Данное изменение во взглядах на химический элемент и переход от «атома-кирпичика» к «атому-процессу» может быть осуществлён с помощью предложенного универсального резонансного принципа Гюйгенса, синхронизации и самоорганизации вещества микросистем. Из этого следует, что элементарные частицы, атомные ядра, атомы в кристаллах и органических соединениях имеют квазикристаллические гомологические конструкции основанные на одних и тех же фундаментальных физических законах, а соответствующие частоты, скорости, импульсы и энергии движения в них квантованы, соизмеримы и, следовательно, синхронизированы [52].

Указанный резонансный принцип положен в основу выдвигаемой автором концепции ядерной диссоциации химических элементов в геохимиче-

ской эволюции вещества Земли. Ядерная диссоциация играет ведущую роль в процессах элементообразования в земной коре и в перераспределении количества массы-энергии химических элементов при образовании горных пород и минералов. С другой стороны, зная основные закономерности распределения химических элементов в земной коре и принимая, что законы природы развиваются в основном экспотенциально, можно найти величины и выявить основные закономерности, характеризующие распределение количества массы-энергии в различных природных объектах литосферы. Это позволит расширить наши знания в геохимии, петрографии и рудогенезе. Дать новые обоснования и рекомендации в поисках и разведки месторождений полезных ископаемых.

# Глава I
# КЛАСТЕРНЫЙ РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД И ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ — ХОЛОДНАЯ ТРАНСМУТАЦИЯ ЯДЕР

Наши знания о строении атомного ядра и взаимодействии нуклонов достаточно обширны, но, тем не менее, еще не выработаны фундаментальные понятия о природе ядерных сил и сложных формах их проявлений. Однако можно с уверенностью сказать, что для функционирования нашего мира вполне достаточно протонов, нейтронов, электронов и нейтрино, без которых не происходят энергетические процессы ни в космическом пространстве, ни на Земле.

При разработке концепции холодной трансмутации ядер химических элементов за основу взяты современные научные достижения и знания о состоянии материи и вещества, а также главные закономерности относительной распространенности химических элементов, открытия в космохимии и геохимии земной коры. С другой стороны, совершенно очевидно, что для того, чтобы сделать существенный прорыв в понимании эволюции Земли, ее геохимической и петрологической природы, необходимо пересмотреть некоторые устоявшиеся взгляды на строение атомного ядра химических элементов. Будем верить в то, что α-кластерная модель атомного ядра вполне приемлема для описания свойств ядер в том числе сверх- и гипертяжелых.

Собственно атомное ядро и атом должны рассматриваться, прежде всего, как процесс, т.е. как система нуклонов и групп нуклонов, изменяющая свое состояние, а затем уже как объект, определяющий структуры и симметрии создаваемого им вещества. Это позволит нам истолковать природу геолого-геохимических явлений как ее саморазвитие и самосогласованность единых процессов от субатомных частиц, через атомы и молекулы к кристаллическим структурам и симметриям минералов.

Другой важнейший постулат современной физики, на который следует опираться, — это подвижность и изменчивость материи, — одного из основных ее свойств. Вся же материя, независимо от того, где она находится, в недрах Земли или глубинах Космоса, всегда принимает участие в непрекращающихся взаимных обменах и переходах энергией и материей посредством создания (синтеза) и деструкции вещества и симметрий. Происходящий

обмен и переход энергии и материи и вызванные этим взаимопревращения частиц явно указывают на существование некоего, общего для всей материи свойства. Этим свойством является универсальный принцип резонансной синхронизации Гюйгенса, который определяет закономерности перераспределения количества массы-энергии между нуклонами, ядерными кластерами и атомами, слагающими различные природные объекты.

Весь накопившейся эмпирический материал о строении Земли, её геохимической истории и процессах рудогенеза, позволяет нам сделать одно важное заключение. Внутри Земли, действуют принципиально иные, чем известные нам, механизмы преобразования энергии в вещество и вещества в энергию.

Кластерный аспект строения структуры ядра атома отражает его фундаментальные свойства, где кластеры — ядерные фрагменты тяжелее α-частиц. Кластеры, которые физики наблюдают в своих экспериментах, это, прежде всего динамические структуры, рождающаяся в самом ядре атома, ответственные за существование кластерного распада тяжелых ядер.

На основе теоретических расчетов и экспериментальных данных показано, что в ядрах легких атомов существуют уровни, обладающие α-частичной структурой, которые меняются с ростом массы ядра атома, а образование квазикристаллического состояния ядра атома при взаимодействии α-частиц с ядром атома является общим свойством ядерных систем в атоме [8, 10, 50, 176, 215]. На примере изотопов легких ядер углерода $^{9}C$ — $^{14}C$ и магния $^{20}Mg$ — $^{24}Mg$ расчетные и экспериментальные данные показали, как монотонно прослеживается изменение формы ядер атомов изотопов углерода и магния по мере обогащения их нейтронами. Причем, происходят фазовые переходы ядра от сплюснутой формы к вытянутой по следующей закономерности: форма меняется после добавления каждых четырех нейтронов, что является убедительной иллюстрацией 4n — структуры легких ядер (n — число кластеров) [251, 286].

Наиболее детально исследованные атомные ядра кислорода $^{16}O$ и неона $^{20}Ne$ объясняют эффект α-частичного распада из основного состояния и указывают на очень слабое взаимодействие между α-частицами в атомном ядре. Приблизительная оценка энергии связи подтверждает, что взаимодействие действительно слабое, в чем, возможно, и заключается объяснение характерных свойств α-кластерного состояния атомных ядер [9, 10]. В пользу α-кластерной природы атомного ядра свидетельствует преимущественный α-распад из возбужденных атомных ядер в свое основное дочернее состояние [8, 286].

Следует отметить еще одно важное экспериментальное наблюдение, которое, несомненно, имеет свое отражение в геохимической эволюции Земли. Показано, что при резонансных энергиях 24 нуклона предпочитают образо-

вание скорее двух слабо связанных ядер углерода, чем одного нормального ядра атома магния. Из чего следует, что если ядру атома магния сообщить энергию, соответствующую резонансам, то должна существовать высокая вероятность того, что будет происходить деление магния $^{24}Mg$, сопровождающееся увеличением количества образовавшихся ядер атомов углерода $^{12}C$, что является прямым доказательством существования кластерной структуры атома. Это убедительно подтверждено экспериментально [33]. На данное время существуют надежные теоретические и экспериментальные данные о кластерной квазикристаллической структуре атомов углерода, кислорода, неона, магния, кремния, серы и аргона [8, 9, 186, 211, 251]. Обнаруженная упорядоченность пространственного расположения кластеров в атомном ядре позволяет предположить, что принцип упорядоченности структуры распространяется и на более тяжелые атомы [8, 176].

Надежным подтверждением сказанного являются важнейшие открытия последних двадцати лет, которые показали существование в природе кластерного распада тяжелых ядер, т.е. открытие углеродной, кислородной, неоновой, магниевой, кремниевой радиоактивности урана, тория, радия и кюрия. Как показали эти исследования, процесс самопроизвольного испускания тяжелыми ядрами кластеров в принципе разрешен всеми законами сохранения, включая закон сохранения энергии. При этом почти не происходит перераспределения отношения заряда к массе атома [186, 214].

Следует отметить, что одним из первых ученых естественников, наблюдавших эффект кластерной радиоактивности урана, является Ю.А. Шуколюков, который в 1966 г., на основании наблюдений аномально высоких содержаний стабильных изотопов Ne и Ar, предположил, что ядра урана испытывают резко асимметричное деление, приводящее к образованию указанных изотопов. К сожалению, в те годы физики-эксперементаторы не проявили должного внимания к этому предположению. В современной геохимии известен целый ряд работ, проведенных на различных урановых месторождениях [115, 238, 276,], в которых показано, что накопление в минералах большинства примесей компонентов происходит на месте образования минерала в результате эволюции ядер урана, тория и их дочерних производных. Из этого сделаны выводы о том, что радиоактивные элементы в природных условиях могут распадаться по каналу глубокого асимметричного распада. Наиболее вероятным считается смешанный канал распада, при котором первый или первые акты идут по α-распаду, а последующие — по нейтронно-индуцированному и преимущественно кластерному [168].

Например:

$^{238}U \rightarrow \alpha \rightarrow {}^{234}U \rightarrow {}^{30}Si + {}^{204}Pb$

$^{238}U \rightarrow \alpha \rightarrow {}^{234}U \rightarrow {}^{26}Mg + {}^{208}Pb$

$^{238}U \rightarrow \alpha \rightarrow \alpha \rightarrow {}^{230}U \rightarrow {}^{23}Na + {}^{207}Pb$

$^{238}U \rightarrow \alpha \rightarrow \alpha \rightarrow {}^{230}U \rightarrow {}^{138}Ba + {}^{92}Zr$

Отметим, что на примере ядра урана экспериментально показано три типа распада, и соотношение между различными видами распадов меняется от ядра к ядру [178, 298].

Отмечено изменение характера распада для наиболее вероятной моды. Для сравнительно легких ядер $^{205\text{-}219}At$, $^{212\text{-}219}Ra$, $^{219}Ac$ распад происходит с вылетом $^{8}Be$. Для более тяжелых материальных ядер $^{220\text{-}222}Ra$, $^{220\text{-}227}Fr$, $^{221\text{-}228}Ra$, для некоторых других вероятен вылет $^{14}C$. Для тяжелых материнских ядер Th последовательное увеличение массы изотопа приводит к увеличению массы и заряда легкого ядра. Так, например,

$^{223}Th \rightarrow {}^{12}C$; $^{224\text{-}227}Th \rightarrow {}^{14}C$; $^{228\text{-}229}Th \rightarrow {}^{20}O$; $^{220\text{-}232}Th \rightarrow {}^{24}Ne$; $^{233\text{-}234}Th \rightarrow {}^{26}Ne$ [178, 298 ].

Распад с вылетом легких ядер энергетически уже возможен в области $A \approx 100$, что соответствует $^{96}Zr \rightarrow {}^{48}Ca + {}^{48}Ca$, $^{106}Cd$, $^{112}Sn$. Следует отметить, что указанные виды радиоактивного распада происходят из ядер, находящихся в основном состоянии, т.е. энергетически в самом низком состоянии.

Отметим наиболее интересные реакции радиоактивного распада, открытые за последние годы.

$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{24}_{10}Ne + {}^{210}_{82}Pb$; $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{28}_{12}Mg + {}^{206}_{80}Hg$;

$^{236}_{94}Pu \rightarrow {}^{28}_{12}Mg + {}^{218}_{82}Pb$ $^{236}_{94}Pu \rightarrow {}^{32}_{14}Si + {}^{206}_{80}Hg$; $^{242}_{96}Cm \rightarrow {}^{32}_{14}Si + {}^{218}_{82}Pb$ и др.

[168, 178, 298]. Приведенные примеры $\alpha$-распада, кластерной радиоактивности и спонтанного деления показывают, что в природе происходит самопроизвольное резко ассиметричное деление тяжелых ядер. С другой стороны, обширный геохимический материал по распределению и изоморфизму химических элементов дает нам основание полагать, что существует и симметричное деление атомных ядер химических элементов, особенно характерное для геохимической истории развития Земли. Вероятность существования симметричного деления вытекает и может быть описана предложенным универсальным принципом резонансной синхронизацией микросистем.

Следует отметить, что пока, холодная трансмутация ядер и симметричное их деление не объясняется известными механизмами превращения ядер из-за не сохранения числа протонов ядер и маленькой проницаемости кулоновского барьера между ядрами. В данной работе будет показано, что холодная трансмутация ядер возможна в рамках современной физики.

Внешние воздействия, вызывающие холодную трансмутацию ядер, которые они испытывают находясь в плюмо-апвелинговых потоках или в магматических очагах, настолько малы, что такие реакции могут быть только

экзотермическими. Выделение энергии идёт за счет разницы масс входного и выходного каналов, так что о нарушении закона сохранения энергии не может быть и речи. Указанное противоречие снимается предположением, что перезарядки ядер идут через слабые процессы:

$$A^N_Z + ne^- \rightarrow A^N_{Z-n} + n\nu_e$$

$$A_Z^N \rightarrow A^N_{Z+n} + ne^- + n\nu_e$$

Очевидно, что такие зарядовые превращения ядер маловероятны, и должен быть механизм усиления слабых процессов перезарядки ядер. Такой механизм усиления скорости реакции трансмутации имеется: это универсальный принцип резонансной синхронизации, разработанный Ф.А. Гареевым [51, 52, 53].

Резонансное усиление скоростей реакции холодного синтеза и распада под внешними воздействиями и образование из-за синхронизации различных по массе кластеров ядер — является главным механизмом процесса холодной трансмутации ядер. Наиболее энергетически вероятные реакции распада — это явление симметричного деления, предлагается назвать ***ядерной диссоциацией***.

В геохимической истории развития Земли процессы ядерной диссоциации наиболее ярко представлены в явлениях изоморфизма. Весь опыт его изучения свидетельствует о том, что изоморфными являются такие химические элементы, комплексы физико-химических свойств которых близки. Изоморфизм — это своего рода комплексный показатель степени сходства и различия свойств элементов, по-разному проявляющихся в различных условиях. Чем больше совпадает физико-химических свойств у изоморфных элементов, тем более совершенен изоморфизм между ними. Причина совпадения указанных свойств заключается в единстве и взаимозависимости массы и заряда атома при ведущей роли массы ядра атома. В геохимии принято следующее определение изоморфизма: это процесс образования соединений (минералов) сложного химического состава определённого типа химической формулы и кристаллической структуры (формы), где атомы (ионы) различных элементов, сходных по роду физико-химических свойств в переменных количествах, занимают подобные места.

Принимая изоморфизм как комплексный показатель степени сходства химических элементов, на основе многочисленных данных об изоморфизме [40, 45, 241, 242] построена диаграмма (Рис.1), определяющая степень изоморфизма как обратную величину процентного отношения разности масс элементов, изоморфно замещающих друг друга в различных, наиболее изученных минеральных соединениях, в горных породах, расплавах-растворах.

Анализ приведённой диаграммы показывает, что отношение элементов тяготеет к определённым, кратным $(1/2)^n$ соотношениям, где $n \div 4$. Кроме

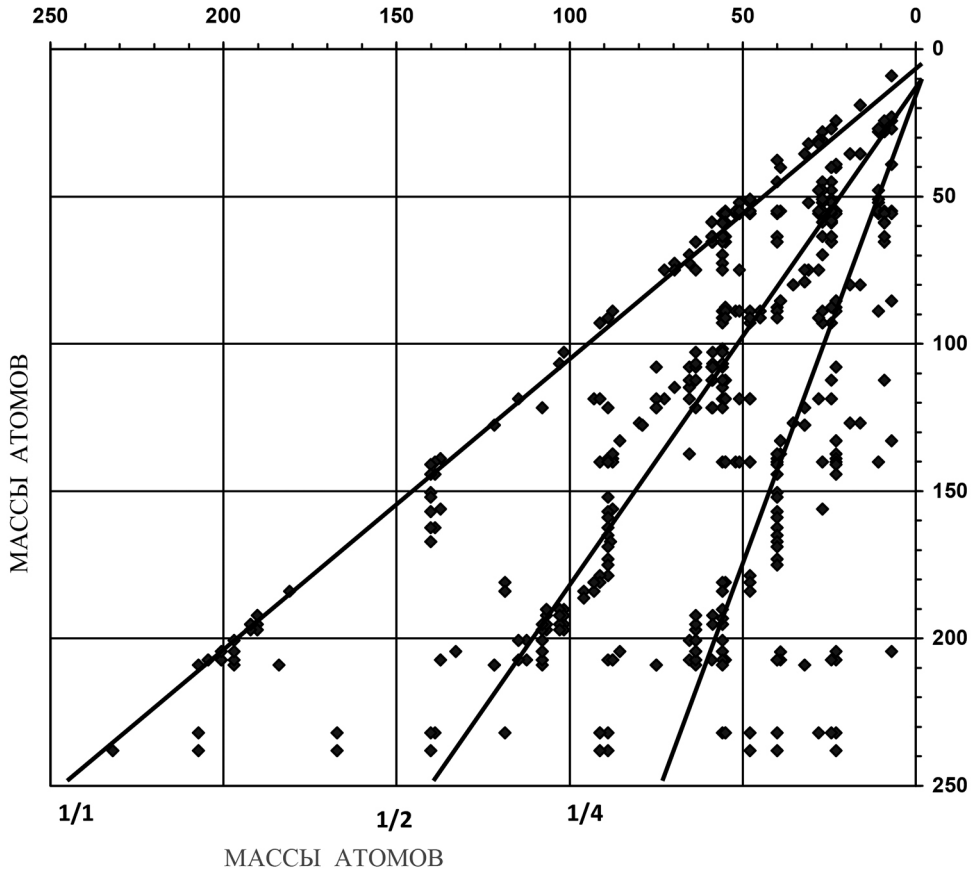



**Рис. 1. Диаграмма изоморфных отношений элементов. По оси абсцисс отложены массы атомов замещающих элементов, по оси ординат — массы атомов замещаемых элементов. Вдоль линии 1/1 располагаются атомные ядра, имеющие соотношение атомных масс 1, вдоль линии 1/2 располагаются атомные ядра, имеющие соотношение масс — $^1/_2$; вдоль линии 1/4 располагаются атомные ядра, имеющие соотношение атомных масс — $^1/_4$.**

того, построенная в данных соотношениях диаграмма отображает общую тенденцию протекания процессов ядерной диссоциации химических элементов в геохимической истории развития Земли от тяжелых атомных ядер химических элементов до водорода, диссипирующего в космическое пространство.

Изучение статистики изоморфных пар элементов показало, что преимущественно атомы делятся на равные по массе и заряду части, но встречаются и изоморфные пары, которые имеют несимметричное деление, тяготеющее к пропорции золотого сечения $M^{\pm}$=1,618034$^{\pm}$.

Убедительным доказательством существования в природе процесса ядерной диссоциации служит обширный геохимический материал развития изоморфизма и распределения элементов по типам расплавов — растворов, пород и руд, изоморфизма элементов в минералах. Как было показано впер-

вые В.А. Власовым [45], изоморфизм проявляется прежде всего не в близости ионных радиусов, а в близости отношений порядковых номеров и атомных весов; при этом наиболее устойчиво, если атомные веса соотносятся, как $1/2^n$, где $n = 0 \div 3$, причем, чем ближе отношения к указанным числам, тем совершеннее изоморфизм.

Все приведённые выше наблюдения показывают, что правильное понимание явления изоморфизма и парагенезиса химических элементов и причин его возникновения дает ответ на природу химического вещества.

Основное состояние вещества в недрах Земли, в котором происходят процессы эволюции, — это, прежде всего, газово-жидкие растворы, растворы-расплавы, наполняющие плюмы-апвеллинги, находящиеся на больших глубинах и поднимающиеся с границы нижней мантии и ядра Земли.

Следовательно, в таких жестких термодинамических условиях принятое понятие атома химического элемента утрачивает свое значение [97]. Химическое вещество в таких условиях на больших глубинах теряет свою периодичность и химические элементы уже не подчиняются закону Менделеева, а собственно глубинное вещество представлено в виде голых ядер и свободных электронов, обладающих весьма высокой частотой собственных колебаний и высокой частотой вращения вокруг собственной оси. Предлагается назвать эти динамические системы — ***осцилляторами***. Собственно сверх- и тяжелые атомные ядра в указанных условиях представляют собой — радиальный осциллятор колебаний плотности, занимающий определённый объём частично замкнутой системы. Эта система — радиальный осциллятор плотности — диссипирует дополнительную, привнесенную несбалансированную энергию потока указанных частиц в своём замкнутом пространстве в результате чего и происходят осцилляции первичной массы вещества.

Оценивая физическое состояние осцилляторов, ядерных кластеров и тяжелых ядер, слагающих плюмы-апвеллинги, флюидодинамические системы и магматические очаги, следует рассматривать их как диссипативные системы, функционирующие и развивающиеся под воздействием интенсивных потоков свободных электронов, нейтрино, протонов и нейтронов. В результате этих воздействий динамические системы кластеров начинают диссипировать дополнительную привнесенную энергию потока указанных частиц в своем замкнутом пространстве. Скорее всего, эти воздействия приводят к возникновению каналов адронных реакций, так как энергия столкновения адронов связана с частотой, соответствующей вероятности волны. Когда эта энергия, или, что то же самое, частота, достигает определенного значения, канал начинает «резонировать», колебания вероятностной волны усиливаются, что вызывает резкий скачок возможности реакций. Они приводят к перераспределению количества массы-энергии как результату внутренней реакции динамической системы кластеров на изменившиеся условия энер-

гомассопереноса, выражающееся через преобразования и перестройку их диссипативной стурктуры, чем, собственно, и заканчивается перераспределение количества массы и энергии в данных структурах.

Используя систему единиц, C = 1, частоту осцилляций масс покоя нуклонов, кластеров и атомных ядер можно вычислить из следующих соотношений:

$$\mathbf{M}_{\mathbf{x}} = \sqrt{\frac{h}{c}}; \nu = \frac{1}{m}$$

Где $\mathbf{M}_{\mathbf{x}}$ — масса покоя нуклона, кластера, атомного ядра в $n \times 10^{-27}$ кг

Какие же общефизические законы в природе могут быть ответственны и контролируют столь чётко выраженное, почти кратное деление протоядер и атомных ядер химических элементов, которое наблюдается в геохимической эволюции Земли? Полагаем, что отмеченная кратность деления определяется двумя важными закономерностями, взаимно дополняющими друг друга.

***Первое.*** Кратное деление осцилляторов подчиняется универсальному принципу резонансных синхронизаций и самоорганизаций микро- и макросистем, указанных выше.

Остановимся более подробно на понятии синхронизация частот. Известно, что двое маятниковых часов, подвешанных на жесткой стене и ходивших по-разному, начинают ходить совершенно одинаково (синхронно), если их подвесить к общей подвижной балке. В данном случае синхронизация или самосогласование движения часов осуществляется посредством слабой связи между часами — едва заметных колебаний балки. Теория этого парадоксального эффекта синхронизации маятников, впервые качественно описанного Х. Гюйгенсом более трехсот лет тому назад, разработана совсем недавно [27].

В конце XIX века Релей [232] обнаружил синхронизацию в акустических и электроакустических системах. Он установил, что две органные трубы с расположенными рядом отверстиями при достаточно малой их расстройке звучат в унисон, т. е. происходит взаимная синхронизация колебаний органных труб. В некоторых случаях трубы могут заставить почти полностью замолчать одна другую. Аналогичное явление было обнаружено Рэлеем и для двух камертонов. Когда камертоны хорошо настроены и помещены близко друг к другу, колебание несколько раз переходило от одного камертона к другому, если их попеременно заглушать прикосновением пальца.

Отметим ряд закономерностей, общих для динамических объектов самой разнообразной природы [27].

1. Отсутствие порога синхронизации. Синхронизация может возникнуть при сколь угодно слабых связях между объектами, если только достаточно

мало́ отличие соответствующих одноименных параметров объектов. Аналогичным образом захватывание возможно при сколь угодно слабом внешнем воздействии. В своеобразной форме эта закономерность проявляется и при наличии флуктуаций параметров объектов и системы связи.

2. Зависимость синхронизации от парциальных частот объектов. Наиболее существенно возможность взаимной синхронизации автоколебательных объектов зависит от значений их парциальных частот (угловых скоростей), т.е. от частот (скоростей) при отсутствии взаимодействия. Если, например, все парциальные частоты достаточно близки или одинаковы, то простая взаимная синхронизация объектов, как правило, возможна независимо от значений прочих параметров объектов и системы связи. Вместе с тем, даже при слабых взаимных связях тенденция объектов к синхронизации иногда может быть настолько сильна, что синхронизируются объекты с существенно различными парциальными частотами (угловыми скоростями).

3. Установление определенных соотношений между начальными фазами движения объектов. Синхронный режим характеризуется определенным набором знаний начальных фаз движения объектов. Часто при фиксированных параметрах системы возможно не одно, а несколько устойчивых (в малом) синхронных движений, отличающихся конкретными значениями начальных фаз; могут существовать и другие (не синхронные) устойчивые в малом движения. В таких случаях характер реально установившегося движения определяется начальными условиями.

4. Зависимость синхронных движений от характера системы связи. Характер и число устойчивых синхронных движений системы могут существенно зависеть от числа степеней свободы и свойств системы связи. Последнее характерно для объектов с вращательными движениями. Вместе с тем, известны объекты с колебательными движениями (например, маятниковые часы), синхронное движение которых слабо зависит от характера системы связи.

Одной из главных закономерностей синхронизации движений является отсутствие порога синхронизации: как не слаба была бы связь между такими объектами, их самосинхронизация непременно наступит, если только достаточно мало различие между парциальными частотами объектов. При этом вхождение в синхронность сопровождается установлением вполне определенных фазовых соотношений между колебаниями, тогда как при отсутствии самосинхронизации фазы были случайными.

Универсальность явления синхронизации не зависит ни от вида взаимодействия, ни от природы периодически движущихся систем, то есть синхронизация присуща движениям с близкими или же соизмеримыми частотами.

Принцип синхронизации Гюйгенса играет ведущую роль в процессах энергомассопереноса и перераспределения вещества и энергии в геохими-

ческой истории развития Земли и может быть справедлив для резонансов атомных ядер и их взаимных превращений в результате процессов кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации.

Первые указания на подобный подход к резонансным явлениям в микромире был сделан Шредингером [274], который писал: «Одного лишь следует придерживаться — того, что представляет собою неотъемлемое следствие волнового уравнения, в какой бы форме оно ни использовалось для решения той или иной задачи, а именно: что взаимодействие между микроскопическими физическими системами контролируется специфическими законами резонанса».

Эти законы требуют, чтобы разность двух собственных частот одной системы равнялась разности двух собственных частот другой системы:

$$\nu_1 - \nu_1' = \nu_2' - \nu_2 \qquad (1\text{-}1)$$

Следует уточнить, что условие резонанса (3-1) может учитывать три взаимодействующих системы и более многочисленную группу систем. Условие может, например, приобретать вид:

$$\nu_1 - \nu_1' = \nu_2' - \nu_2 + \nu_3' - \nu_3 \qquad (1\text{-}2)$$

Более того, можно принять, что две или болешее число взаимодействующих систем рассматривается как одна система: это дает повод переписать (3-1) и (3-2) в следующем виде:

$$\nu_1 + \nu_2 = \nu_1' + \nu_2'; \; \nu_1 + \nu_2 + \nu_3 = \nu_1' + \nu_2' + \nu_3'; \qquad (1\text{-}3)$$

Т.е. условие резонанса формулируется так: в процессе взаимодействия участвующие колебания должны быть составляющими одной и той же частоты. Это не ново; новым является молчаливое допущение, что частоты аддитивны, когда две или большее число систем рассматриваются как формирующие единую систему. Это допущение представляет собой неизбежное следствие волновой механики».

Напомним, что если равенства (1-1) и (1-2) умножить на постоянную Планка h, то мы приходим к закону сохранения энергии, так что аддитивность частот есть результат аддитивности энергии. Таким образом, можно сделать очень важный вывод: в единой самосогласованной взаимодействующей волновой системе устанавливается иерархия частот; сумма всех парциальных частот есть интеграл движения. Это означает, что любое взаимодействие в волновой микроскопической иерархической системе носит резонансный характер, в результате устанавливаются самосогласованные движения различных подсистем. Другими словами, соответствующие парциальные движения детерминированы, и такая детерминированость возникает как следствие закона сохранения энергии. Следовательно, поскольку условия резонанса таковы, что в процессе взаимодействия парциальные частоты должны быть составляющими одной и той же общей частоты (что

следует из фундаментального закона сохранения энергии), то наблюдаемые ритмы и синхронность многих явлений есть отражение этого универсального свойства. Все сказанное выше означает, что принцип синхронизации Гюйгенса получает свое обоснование на микроуровне — как следствие закона сохранения энергии и резонансного характера любого взаимодействия между волновыми системами [51, 52].

Рассмотрим распад двух резонансов $r$ и $R$ по следующим бинарным каналам: $r \rightarrow a + b$; $R \rightarrow A + B$ в предположении, что $a = A$ и $b = B$, тогда энергии распадных частиц $A(a)$ и $B(b)$ определяются следующими равенствами:

$$E_A = \frac{m_R c^2}{2} + \Delta E_{AB}, E_B = \frac{m_R c^2}{2} - \Delta E_{AB}, E_a = \frac{m_r c^2}{2} + \Delta E_{ab}, E_b = \frac{m_r c^2}{2} - \Delta E_{ab},$$

$$\Delta E_{AB} = \frac{(m_A^2 - m_B^2)c^2}{2m_R}, \quad \Delta E_{ab} = \frac{(m_a^2 - m_b^2)c^2}{2m_r} \tag{1-4}$$

Из формул (3-4) следует, что

$$\Delta E_{AB} / \Delta E_{ab} = m_r / m_R. \tag{1-5}$$

Под распадными частицами понимаются элементарные частицы или атомные ядра, прошедшие стадию бинарного распада под воздействием резонансов.

Изучение распределения масс химических элементов в изоморфных смесях показывает, что осцилляторы и атомные ядра представляют природные резонансы, чаще всего распадающиеся по одинаковому бинарному каналу. При этом отличие энергий распадных частиц от половины массы покоя рассматриваемых резонансов осцилляторов обратно пропорционально массе соответствующего резонанса [52, 53].

Указанные представления о природе химических элементов как динамических системах предопределяют необходимость воздействия на флюидные растворы и магматические расплавы модулированными колебаниями различных частот в целях инициирования процессов ядерной диссоциации.

Собственно процесс взаимодействия можно представить следующим образом. Под воздействием колебаний от источника излучения в — осцилляторах — возникают такие связанные колебательные процессы, при которых главную роль начинают играть отношения фаз колебательных излучений от источника к фазам и внутренним частотам осцилляторов. В технике эти соотношения называют фазово-модулированными колебаниями — ***аргументными***, основной характеристикой которых является возможность саморегулируемого обмена энергией [12, 81,187].

В результате этого воздействия от одного источника колебаний в веществе возникает одновременно очень большое число различных аргументных осцилляторов, взаимодействующих на частотах, близких к собственной ча-

стоте источника и в любом из его квантовых режимов. Результатом этого взаимодействия является частичная или полная деструкция осцилляторов в виде своеобразного отклика на процесс фазово-модулированных колебаний, которые мы фиксируем как холодную трансмутацию атомных ядер химических элементов.

***Второе.*** Кратное бинарное деление протоядер и атомных ядер может быть объяснено через закон вращающихся свободных тел — закон гирации: центр массы всех свободно вращающихся тел, образованных распадом первичного тела (осциллятора) имеет одинаковую линейную скорость, равную:

$$V_c = R_{ci}\frac{2\pi}{t_i} = R_{ci}\omega_i = \text{const} \qquad (1\text{-}6)$$

где $R_{ci}$ — радиус вращения i-го протоядра
$\omega_i$ — угловая скорость вращения i-го протоядра
$t_i$ – период его вращения

Отметим три следствия, вытекающие из данного соотношения:

1. Масса осциллятора или атомного ядра $m_{ci}$, ограниченного радиусом вращения $R_{ci}$, составляет половину массы исходного осциллятора $m_i$. Иначе говоря, по радиусу вращения масса исходных осцилляторов делится ровно пополам; аналитически это выразится так:

$$m_{ci} = \frac{1}{2}m_i \qquad (1\text{-}7)$$

где $m_{ci}$ — масса, заключенная в радиусе вращения $R_{ci}$.

2. Радиус вращения тела есть функция градиета плотности массы вдоль его геометрического радиуса.

3. В отсутствие градиента плотности радиус вращения определяется соотношением, что отвечает физической природе осцилляторов:

$$R_{ci} = R_i \Big/ \sqrt[3]{2} \qquad (1\text{-}8)$$

Указанное соотношение означает неизменность объема, занимаемого осциллятором или атомным ядром до и после его деления.

Принимая, что осцилляторы и атомные ядра в плюмах-апвелингах, флюидодинамических систем обладают высокими частотами вращения и колебаний, собственно акт деления начинается с момента резонансного воздействия на осцилляторы и атомные ядра извне. Вероятность такого события описана причинной механикой Н.А. Козырева [114], который показал, что весьма малые вибрации могут устанавливать в системе вращающихся

тел дополнительные причинно-следственные отношения, вызывающие заметный механический эффект, особую роль здесь, как раз играют, ранее указанные, аргументные колебания. Механическим эффектом для осцилляторов, обладающих высокими частотами вращения и является их деление по радиусу вращения, при воздействии малых резонансных возбуждений на исходные осцилляторы (Рис. 2).

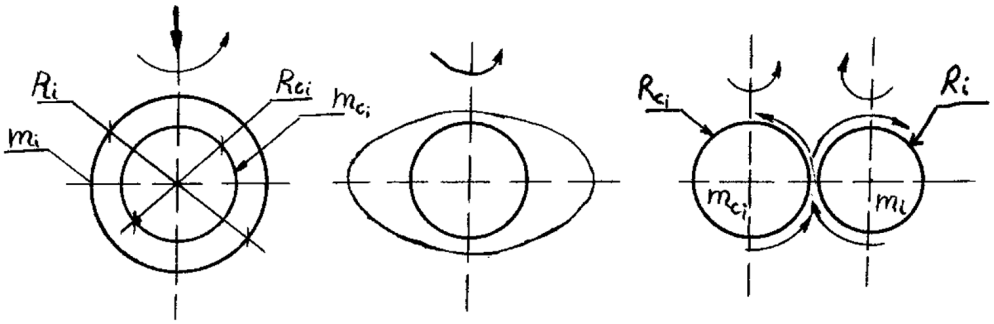



**Рис. 2. Схема деления атомного ядра по радиусу гирации.**

Преодоление потенциального барьера (или барьера деления атома) происходит в дальнейшем как процесс резонансного туннельного просачивания через барьер, хорошо известного механизма в квантовой механике [167]. В результате этого отделившаяся группа нуклонов не «разбрызгивается», а обособляется в новое атомное ядро, создавая с исходным атомным ядром (материнским) изоморфную пару элементов. В качестве примера можно привести следующие пары элементов (Табл. 1).

Совершенно естественно, что фактор формирования кластеров в соотношении M = 1/2 или M = 1,628 гораздо сложнее, чем для α-частиц или легких кластеров в процессе их радиоактивного распада таких как, C, O, Ne, Mg, Si. Для объяснения асимметричного радиоактивного распада была применена модель жидкой капли с параметризацией в виде двух пересекающихся сфер и феноменологические выражения для вычисления оболочных поправок. Более сложная модель пересекающихся сфер была предложена Г.А. Пик Пичаком [188], где в качестве основной физической координаты было выбрано, вместо расстояния между пересекающимися сферами, неизменными по форме, — расстояния между центрами тяжести образующихся осколков, сильно деформированных в начальный момент деления.

По своей физической сути в резервуаре (плюма, магматического очага, флюидного потока) происходит прямое или дистанционное воздействие физически необратимого процесса дезинтеграции звездного вещества, заложенного в самой природе звездного вещества из-за избытка нейтронов, на состояние физических систем, т.е. на осцилляторы, атомные ядра химиче-

**Таблица 1**

**Наиболее изученные изоморфные пары элементов как пример кратного бинарного деления осцилляторов**

**1. Pt** R=2,240→$R_c$=1,778
**Rh** R=1,810

**2. Re** R=2,208→$R_c$=1,758
**Mo** R=1,768

3. **Ta** R=2,184 → $R_c$=1,734
**Nb** R=1,749

**4. Hf** R=2,174→$R_c$=1,762
**Zr** R=1,743

**5. Lu** R=2,160→$R_c$=1,714
**Y** R=1,724

6. **Cd** R=1,864→$R_c$=1,479
**Zn** R=1,556

7. **Nb** R=1,749→$R_c$=1,388
**Ti** R=1,402

8. **Rb** R=1,701→$R_c$=1,350
**K** R=1,311

**9. Fe** R=1,476→$R_c$=1,171
**Al** R=1,158

**10. Fe** R=1,476→$R_c$=1,171
**Mg** R=1,118

**11. Ti** R=1,402→$R_c$=1,113
**Si** R=1,174

**12. Ti** R=1,402→$R_c$=1,113
**Mg** R=1,118

**13. Ca** R=1,321→$R_c$=1,049
**Mg** R=1,118

**14. Ca** R=1,321→$R_c$=1,049
**Na** R=1,098

**15. K** R=1,311→$R_c$=1,040
**Na** R=1,098

ских элементов. Здесь следует отчётливо себе представлять, что воздействовать на происходящий процесс холодного распада и ядерной диссоциации, в таких условиях, всегда можно со значительно меньшими энергетическими затратами, чем если бы мы действовали на сформировавшиеся структуры и симметрии. Собственно процесс — как основа взаимодействия — более податлив на воздействие из вне, чем готовая структура, симметрия, прошедшая процесс своего становления.

Проверим на геохимическом эмпирическом материале, как проявляют себя указанные закономерности бинарного деления осцилляторов и атомных ядер на примере расхождения между главными породообразующими элементами, характеризующиеся наиболее совершенным изоморфизмом (Табл. 1).

В таблице 2 показаны расхождения между изоморфными парами элементов по ионным радиусам, атомным весам, геометрическим радиусам ядер атомов и расхождение между радиусом вращения исходного элемента и элемента изоморфной пары как производного процесса ядерной диссоциации.

Таблица 2

**Расхождения по ионным радиусам, атомным весам, геометрическим радиусам и радиусам вращения между главными породообразующими элементами и элементами, характеризующимися наиболее совершенным изоморфизмом**

| Пары элементов | Атомные весы | Расхождение в % | Ионные радиусы в нм | Расхождение в % | Геометрический радиус и радиус вращения в n $10^{-13}$ м | Расхождение в % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Na | 22,9898 | 17,60 | 0,092 | 30,83 | 1,098* | 16,25** |
| K | 39,098 | | 0,133 | | *1,311 ($R_c$ =1,040) | 5,58 |
| Na | 22,9898 | 14,72 | 0,092 | 11,54 | 1,098 | 16,88 |
| Ca | 40,08 | | 0,104 | | 1,321 ($R_c$ =1,049) | 4,67 |
| Mg | 24,305 | 21,28 | 0,074 | 28,85 | 1,118 | 15,37 |
| Ca | 40,08 | | 0,104 | | 1,321 (1,049) | 6,58 |
| Mg | 24,305 | 12,96 | 0,074 | 7,50 | 1,118 | 24,25 |
| Fe | 55,847 | | 0,080 | | 1,476 (1,171) | 4,53 |
| Mg | 24,305 | 1,48 | 0,074 | 5,13 | 1,118 | 20,26 |
| Ti | 47,90 | | 0,078 | | 1,402 (1,113) | 0,45 |
| Si | 28,086 | 17,27 | 0,039 | 50,00 | 1,174 | 16,26 |
| Ti | 47,90 | | 0,078 | | 1,402 (1,113) | 5,48 |
| Al | 26,9815 | 3,73 | 0,057 | 28,75 | 1,158 | 21,24 |
| Fe | 55,847 | | 0,080 | | 1,476 (1,171) | 1,11 |
| Zr | 91,22 | 2,21 | 0,082 | 9,33 | 1,743 | 19,82 |
| Hf | 178,49 | | 0,075 | | 2,174 (1,762) | 0,98 |

**Продолжение таблицы 3**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nb | 92,9064 | 2,67 | 0,066 | 25,00 | 1,749 | 19,91 |
| Ta | 180,9479 | | 0,088 | | 2,184 (1,734) | 0,87 |
| Mo | 95,94 | 3,05 | 0,068 | 0,00 | 1,768 | 19,93 |
| Re | 186,207 | | 0,068 | | 2,208 (1,752) | 0,91 |
| Ti | 47,90 | 3,11 | 0,078 | 18,18 | 1,402 | 19,84 |
| Nb | 92,9064 | | 0,066 | | 1,749 (1,388) | 1,01 |
| Y | 88,9059 | 1,62 | 0,097 | 14,12 | 1,723 | 20,23 |
| u | 174,97 | | 0,085 | | 2,160 (1,714) | 0,53 |
| Rh | 102,9055 | 5,50 | 0,065 | 23,35 | 1,810 | 19,20 |
| Pt | 195,09 | | 0,085 | | 2,240 (1,778) | 1,80 |
| K | 39,098 | 8,51 | 0,133 | 10,74 | 1,311 | 22,93 |
| Pb | 85,4678 | | 0,149 | | 1,701 (1,350) | 2,89 |
| Zn | 65,38 | 16,33 | 0,083 | 19,42 | 1,556 | 16,53 |
| Cd | 112,40 | | 0,103 | | 1,864 (1,479) | 5,21 |
| $\sum x^{132,03}$<br>$\overline{x}$=8,802<br>$X\sigma^{n}$=6,843<br>$X\sigma^{n-1}$=7,083 | | | $\sum x^{283,09}$<br>$\overline{x}$=18,872<br>$X\sigma^{n}$=12,308<br>$X\sigma^{n-1}$=12,743 | | **I.** $\sum x^{228,89}$<br>$\overline{x}$=19,259<br>$X\sigma^{n}$=2,478<br>$X\sigma^{n-1}$=2,565<br>**II.** $\sum x^{46,2}$<br>$\overline{x}$=2,842<br>$X\sigma^{n}$=2,158<br>$X\sigma^{n-1}$=2,233 | |

Примечания:

* геометрический радиус исходного атомов; в скобках его радиус вращения ($R_{ci}$)

** расхождение в %

16,25 — между геометрическими радиусами атомов;

5,58 — между геометрическим радиусом образовавшегося атома и радиусом вращения исходного атома.

I — статистические данные расхождения по геометрическим радиусам атомов;

II — статистические данные расхождения между радиусом вращения исходного атома и геометрическим радиусом образовавшихся атомов как производных процесса ядерной диссоциации

Приведенные данные и статистическая их обработка показывают, что из физических параметров, отвечающих за близость изоморфных отношений прежде всего ответственны геометрический радиус ядра исходного атома и его радиус вращения (как основной параметр от производного атомного ядра).

Среднее отклонение в этом соотношении составляет всего: $\bar{x}$=2,84% со средней величиной отклонения $X\sigma^n$=±2,16. Соотношение по атомным весам имеет среднее отклонение $\bar{x}$ =8,80% и $X\sigma^n$=±6,84. Отклонение соотношения по ионным радиусам, которое считается главным в процессе изоморфизма, составляет $\bar{x}$ =18,87% и $X\sigma^n$=±12,31. Как видим, разница довольно велика.

Принятие концепции ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада даёт основание поставить вопрос об элементообразовании в геохимической истории развития Земли и ведущей роли в этом эволюционном процессе универсального принципа резонансной синхронизации микросистем, а также процессов ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер в геохимической эволюции Земли.

С какого же химического элемента в литосфере может начаться ядерная диссоциация? Все геохимические данные указывают на то, что первым проатомом, который предстаёт перед нами как химический элемент и участник геохимической истории Земли, является уран. Атом $^{238}$U является первым проатомом, обладающий свойством кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации в виде уже открытого явления кластерной радиоактивности и спонтанного деления, и в то же время обладающий длительной геологической историей как самостоятельный химический элемент.

Таким образом, для аналитического рассмотрения природы ядерной диссоциации и рассеяния химических элементов совершенно логично будет принять атомное ядро урана за начальное целое, т.е. за 1 (единицу) в геохимической истории развития земной коры, как за сумму составляющих его кластеров, в виде He, C, O, Mg, Si, Fe и т.д. Следовательно, масса (M) атомного ядра урана является единичным первичным элементом начального структурообразования, который в процессе ядерной диссоциации последовательно может разделяться на кратные значения. Общая сумма членов такой последовательности должна равняться единице, т.е. массе исходного осциллятора или другого исходного атомного ядра, выполняющего его роль.

Записывая это аналитически в виде уравнения, имеем:

$$\sum_{n=1}^{n} M^n = M^1 + M^2 + M^3 + \ldots + M^{(n-1)} + M^n = 1 \qquad (1\text{-}9)$$

Решая это уравнение, находим, что M=$^1/_2$ Следовательно, в основании природы деления осциллятора или другого атомного ядра лежит принцип деления первоначальной массы (*M*) пополам, т.е. на две почти равные части.

Приведенный пример последовательного деления целого, каждый раз на две равные части, показывает, что можно считать начальную массу осциллятора $M$ — первоструктурой в процессе рождения, эволюции и рассеяния химического вещества Земли и Солнечной системы.

Аналитически начальное уравнение целостности протоядра может быть записано следующим образом:

$$\sum_{n=1}^{n} M^n = 1 \qquad (1\text{-}10)$$

Вероятность процессов почти кратного деления вещества прослеживается, начиная от процессов происхождения систем двойных звезд в нашей Галактике, кратных планетных систем, изоморфизма и парагенезиса в кристаллографии, подтверждая тем самым, что простейшая структура — это структура двух симметрий (двух равных значений), которые образуют одно целое, а составляющие это целое — части, тождественные друг другу по массе, заряду, структуре кластеров и т.п.

Следует отметить, что геохимические данные о рассеянии химических элементов показывают, что в природе весьма часто встречается деление осцилляторов в соотношении «золотого сечения», где последующие части, т.е. каждая треть, подвергается уже почти кратному делению на равные части.

Физической основой сделанного эмпирического вывода о кратности деления осцилляторов является универсальный принцип резонансной синхронизации и самоорганизации микро- и макросистем. Из него следует, что элементарные частицы, ядра атомов, атомы в кристаллах и органических соединениях имеют квазикристаллические гомологические конструкции, основанные на одних и тех же фундаментальных физических законах, а соответствующие частоты, скорости, импульсы и энергии движения в них квантованы, соизмеримы и, следовательно, синхронизированы [51, 52].

В результате процессов ядерной диссоциации и синхронизации протоядер в магматических очагах и во флюидо-динамических системах в литосферу и земную кору поступает основное количество образующихся химических элементов, которые можно рассматривать как множества. В основном подобные множества возникают в нелинейных динамических системах и, в первую очередь, в дискретных динамических системах. Подобные множества являются динамическими фракталами.

Можно предположить, что в литосфере и земной коре в результате процессов ядерной диссоциации возникают и развиваются структуры симметрий, которые представляют два наиболее простых типа фракталов. Первые — это фракталы-дендриты, в которых происходит разбиение какого-либо множества на группы из двух элементов, имеющих сходство с двоичной системой счисления. Другие фракталы — это множество Кантора или пыль Кантора.

Фрактальные свойства пыли Кантора имеют большое значение в геохимической природе Земли. Для нас же это особенно важно еще и потому, что многие фракталы обладают подобными свойствами множества. Представляя химические элементы как Канторову пыль, образующуюся в результате процессов ядерной диссоциации осцилляторов и кластерного радиоактивного распада, мы, наконец, подходим к решению первичной проблемы геохимии — проблеме рассеяния химических элементов в литосфере и земной коре.

Канторова пыль есть самоподобный фрактал. Фрактальная размерность, размерность подобия и размерность кластера, или — что тоже самое — размерность массы которого равны между собой и выражаются отношением [131, 166, 233]:

$$d = \frac{\ln 2}{\ln} \simeq 0{,}6309 \qquad (1\text{-}11)$$

Здесь указанная размерность линейная, при ядерной же диссоциации возникают динамические фракталы разбиения множества, представленного объёмами, т.е.осцилляторами. Известно же, что геометрическим параметром любого процесса, происходящего в пространстве, является число π, и потому все фрактальные размерности канторовой пыли следует умножить на 2π:

$$d = \frac{\ln 2}{\ln 3} \cdot 2\pi \simeq 3{,}96425 \qquad (1\text{-}12)$$

Под канторовым множеством условимся понимать нечто, отличное от абстрактного триадного канторовского множества, принимая массу протоядра (M) с плотностью (ρ) и диаметром (D).

Принятие этого допущения позволяет провести объединение уравнения целостности (10), с фрактальной размерностью осциллятора (12), (в котором показано, что суммарная масса осцилляторов после процессов ядерной диссоциации сохраняется). Из этого следует очень важный вывод о том, что массы образовавшихся атомных ядер в результате деления протоядер определяются выражением:

$$M_i = D_i^{\alpha} \qquad (1\text{-}13)$$

где α — скейлинговый показатель, равный:

$$d = \frac{\ln 2}{\ln 3} \cdot 2\pi = 3{,}96425$$

Скейлинговый показатель — размерность масштабной инвариантности, отражающей свойство неизменности уравнений, описывающих какой-либо физический процесс при одновременном изменении всех расстояний (размеров) в одно и то же число раз.

Проведенные расчеты зависимости диаметра ядра атома от его массы показывают очень высокую сходимость связи M от D при условии, что диаметр ядра атома рассчитывается, исходя из модели кластерного строения, а собственно ядро атома представляет собой плотно упакованную квазикристаллическую структуру, состоящую из нуклонов (Рис. 3).

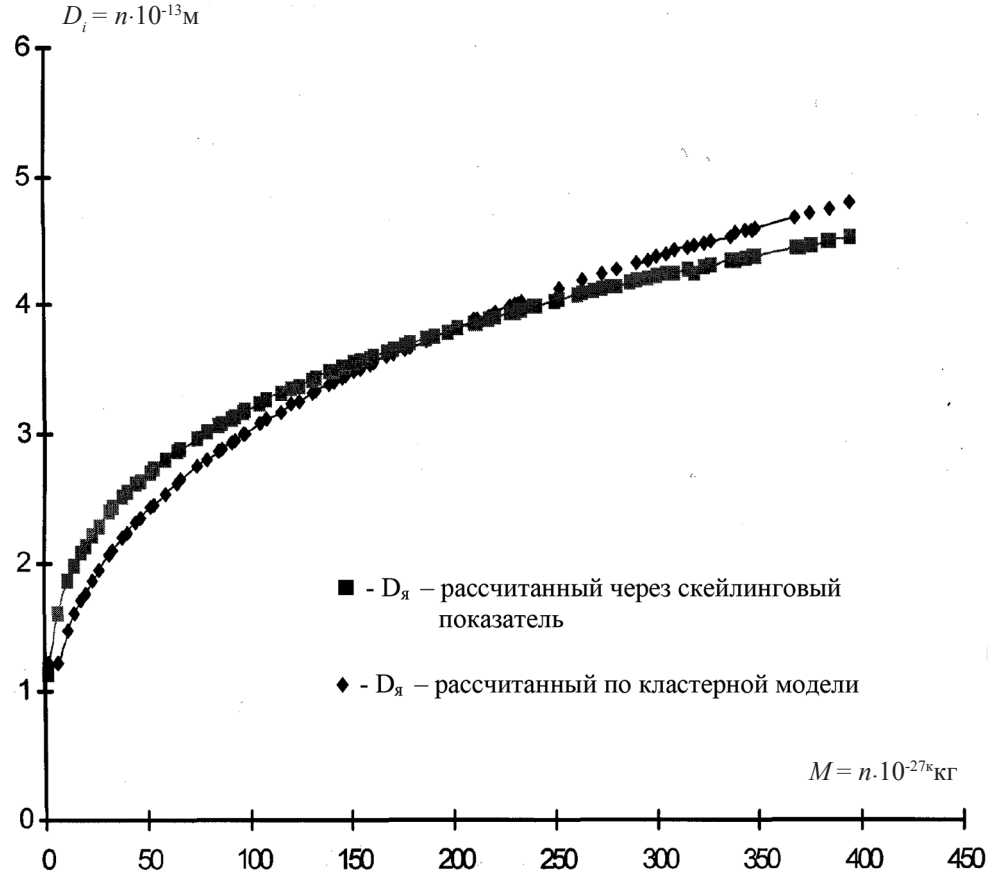



**Рис. 3. Рассчитанные относительные значения соотношений диаметров атомных ядер с атомной массой**

Отмеченная взаимосвязь массы и диаметра атомного ядра находится в строгой зависимости от периодического закона Менделеева и осуществляется посредством скейлингового коэффициента. Недаром Д.И. Менделеев всегда подчеркивал, что периодические изменения свойств химических элементов находятся, прежде всего, в зависимости от атомного веса и, что масса атома определяет его свойства.

Установлено, что выражение $\sum_{n_1}^{n_2} \frac{\alpha N}{n_2 - n_1}$ является линейным относительно любых выбранных $n_2$ и $n_1$, где N, $n_2$ и $n_1$ — порядковые номера из периодической таблицы элементов. Аналогичная зависимость установлена для выражения $\sum_{n_1}^{n_2} \frac{D^{\alpha}}{n_2 - n_1}$. Рассчитанные по этим выражениям кривые приведены на (Рис. 4), из чего следует, что

$$\sum_{n_1}^{n_2} \frac{\alpha N}{n} = \sum_{n_1}^{n_2} \frac{D^{\alpha}}{n} \qquad (1\text{-}14)$$

Выявленный ряд взаимоотношений позволяет заключить, что осцилляторы и атомные ядра химических элементов представляют собой микросистемы, построенные по математическому принципу последовательного распределения ряда чисел значимых величин.

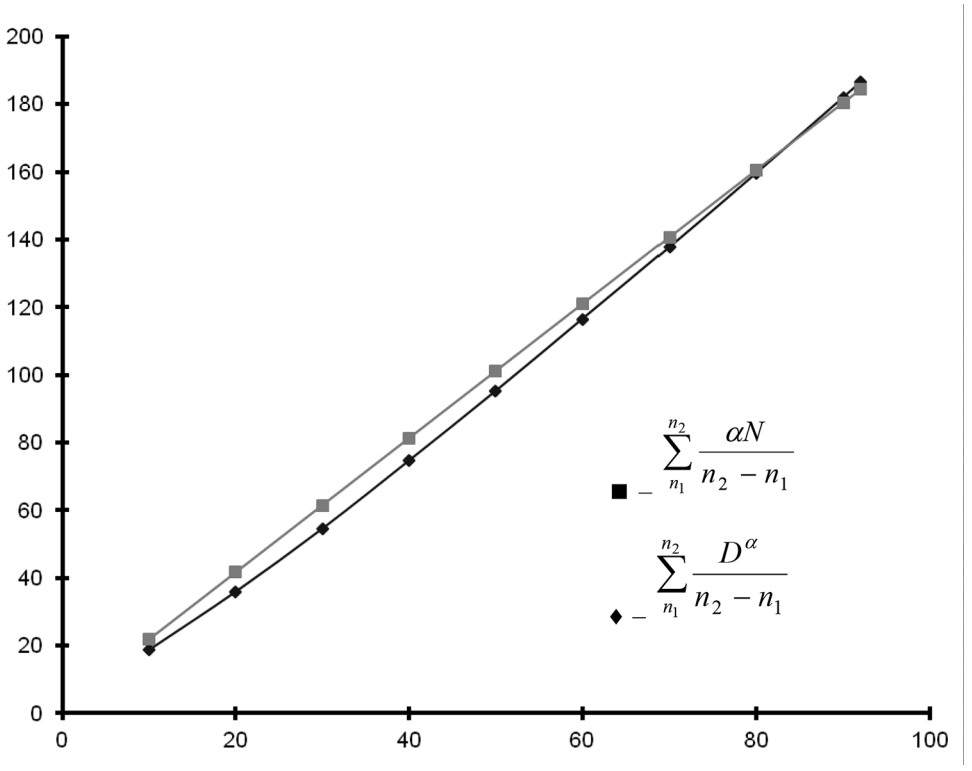



**Рис. 4. Рассчитанные значения $\sum_{n_1}^{n_2} \frac{\alpha N}{n_2 - n_1}$ и $\sum_{n_1}^{n_2} \frac{D^{\alpha}}{n_2 - n_1}$ для различных значений $n_2$ и $n_1$**

Следовательно, основанием происхождения каждого химического элемента является ***предшествующий*** ему осциллятор или атомное ядро, выполняющее его роль. Из этого следует вывод о том, что основное количество химических элементов ***порождается*** (возникает) не одновременно, а последовательно в процессах ядерной диссоциации (холодного распада) осцилляторов и кластерного радиоактивного распада сверх- и тяжелых атомных ядер в геохимической эволюции Земли, планет и их спутников в пределах Солнечной системы.

Для обоснования того, что атомные ядра и осцилляторы представляют собой микросистемы, построенные по математическому принципу последовательного распределения ряда чисел значимых величин и физических констант, определим числовые значения фрактальной размерности (скейлингового коэффициента) или размерности подобия в процессах ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада.

На основании данных о средней распространенности химических элементов в земной коре, горных породах, рудах бало установлено, что для того, чтобы возникло всё то многообразие химических элементов, масса осцилляторов, поступающих с границы ядра Земли и нижней мантии в литосферу должна иметь значение не менее $M=1582\times10^{-27}$ кг и быть кратной четырем массам урана, равной $M=395{,}264\times10^{-27}$кг. Указанный эмпирический факт, позволяет заключить, что масса атомного ядра урана является единичным первичным элементом начального структурообразования всего многообразия химических элементов, слогающих верхнюю мантию, литосферу и земную кору. Фрактальная размерность или размерность подобия, образующихся химических элементов определяется соотношением;

$$\alpha = \log N / \log 1/r \qquad (1\text{-}15)$$

где — N числовое соотношение массы урана к массе альфа частицы — как структурного кластера атомного ядра — в кластерной модели атомного ядра ( $M=n\times10^{-27}$кг)

$$N=M_{ц}/M_{не} = 395{,}264/6{,}644 = 59{,}492 \qquad (1\text{-}16)$$

$$\alpha = \log N/\log 1/r\ 1{,}774/0{,}447 = 3{,}9686 \qquad (1\text{-}17)$$

Сравнивая значения полученного скейлингового коэффициента и фрактальной размерности Канторовой пыли — $\alpha = 3{,}9642$, как видим, значения равны.

В целях оценки роли скейлингового коэффициента в построении таблицы Менделеева проведем последовательное распределение его значения по всей таблице, принимая порядковые номера химических элементов за ряд последовательных чисел от 0,1 до 9,2.

Принимая таблицу Менделеева за Канторово множество, возникшее в результате процессов элементообразования и представляющее собой триад-

**Таблица № 3**

**Распределение скейлингового коэффициента по триадам таблицы Менделеева**

| №пп | $\alpha_1$ | №пп | $\alpha_2$ | №пп | $\alpha_3$ | $\vec{\sum}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,1 | 0,39686300 | 3,1 | 12,30275300 | 6,1 | 24,20864300 | 36,90825900 |
| 0,2 | 0,79372600 | 3,2 | 12,69961600 | 6,2 | 24,60550600 | 38,09884800 |
| 0,3 | 1,19058900 | 3,3 | 13,09647900 | 6,3 | 25,00236900 | 39,28943700 |
| 0,4 | 1,58745200 | 3,4 | 13,49334200 | 6,4 | 25,39923200 | 40,48002600 |
| 0,5 | 1,98431500 | 3,5 | 13,89020500 | 6,5 | 25,79609500 | 41,67061500 |
| 0,6 | 2,38117800 | 3,6 | 14,28706800 | 6,6 | 26,19295800 | 42,86120400 |
| 0,7 | 2,77804100 | 3,7 | 14,68393100 | 6,7 | 26,58982100 | 44,05179300 |
| 0,8 | 3,17490400 | 3,8 | 15,08079400 | 6,8 | 26,98668400 | 45,24238200 |
| 0,9 | 3,57176700 | 3,9 | 15,47765700 | 6,9 | 27,38354700 | 46,43297100 |
| 1 | 3,96863000 | 4 | 15,87452000 | 7 | 27,78041000 | 47,62356000 |
| 1,1 | 4,36549300 | 4,1 | 16,27138300 | 7,1 | 28,17727300 | 48,81414900 |
| 1,2 | 4,76235600 | 4,2 | 16,66824600 | 7,2 | 28,57413600 | 50,00473800 |
| 1,3 | 5,15921900 | 4,3 | 17,06510900 | 7,3 | 28,97099900 | 51,19532700 |
| 1,4 | 5,55608200 | 4,4 | 17,46197200 | 7,4 | 29,36786200 | 52,38591600 |
| 1,5 | 5,95294500 | 4,5 | 17,85883500 | 7,5 | 29,76472500 | 53,57650500 |
| 1,6 | 6,34980800 | 4,6 | 18,25569800 | 7,6 | 30,16158800 | 54,76709400 |
| 1,7 | 6,74667100 | 4,7 | 18,65256100 | 7,7 | 30,55845100 | 55,95768300 |
| 1,8 | 7,14353400 | 4,8 | 19,04942400 | 7,8 | 30,95531400 | 57,14827200 |
| 1,9 | 7,54039700 | 4,9 | 19,44628700 | 7,9 | 31,35217700 | 58,33886100 |
| 2 | 7,93726000 | 5 | 19,84315000 | 8 | 31,74904000 | 59,52945000 |
| 2,1 | 8,33412300 | 5,1 | 20,24001300 | 8,1 | 32,14590300 | 60,72003900 |
| 2,2 | 8,73098600 | 5,2 | 20,63687600 | 8,2 | 32,54276600 | 61,91062800 |
| 2,3 | 9,12784900 | 5,3 | 21,03373900 | 8,3 | 32,93962900 | 63,10121700 |
| 2,4 | 9,52471200 | 5,4 | 21,43060200 | 8,4 | 33,33649200 | 64,29180600 |
| 2,5 | 9,92157500 | 5,5 | 21,82746500 | 8,5 | 33,73335500 | 65,48239500 |
| 2,6 | 10,31843800 | 5,6 | 22,22432800 | 8,6 | 34,13021800 | 66,67298400 |
| 2,7 | 10,71530100 | 5,7 | 22,62119100 | 8,7 | 34,52708100 | 67,86357300 |
| 2,8 | 11,11216400 | 5,8 | 23,01805400 | 8,8 | 34,92394400 | 69,05416200 |
| 2,9 | 11,50902700 | 5,9 | 23,41491700 | 8,9 | 35,32080700 | 70,24475100 |
| 3 | 11,90589000 | 6 | 23,81178000 | 9 | 35,71767000 | 71,43534000 |
| | | | | 9,1 | 36,11453300 | 36,11453300 |
| | | | | 9,2 | 36,51139600 | 36,51139600 |
| | | | | | $\downarrow \vec{\sum}$ | 1697,77991400 |
| $\downarrow\sum\alpha_1$ | 184,54129500 | $\downarrow\sum\alpha_2$ | 541,71799500 | $\downarrow\sum\alpha_3$ | 971,52062400 | $\vec{\sum}$ 1697,77991400 |
| | | | | | | $\sqrt{\downarrow\vec{\sum}}$ 41,20412496 |

ное фрактальное множество, мы вправе представить эту таблицу как единое целое множество порядковых номеров таблицы, состоящее из трёх триад с числовыми значениями (0,1 - 3,0); (3,0 - 6,0); (6,1 - 9,2). Распределение значения скейлингового коэффициента $\alpha = 3{,}9686$ - приведено в таблице № 3.

Суммирование полученных значений распределения скейлингового коэффициента по триадам сходится $\simeq 41{,}20412496$.

В аналитической форме это можно записать как:

$$f_a = \{1/2(79+a)+1\} = 41^2 = 1681 \qquad (1\text{-}18)$$

а — может принимать любое значение

Полученное значение оказалось близким к величине единой константы в точке великого объединения, равной, $\alpha^{-1}_G \approx 42{,}0$. В этой точке все четыре фундаментальные константы — постоянная тяготения — $\alpha_g$, постоянная слабого

взаимодействия — $\alpha_{w,}$ постоянная электромагнитного взаимодействия — $\alpha_e$ и постоянная сильного взаимодействия — $\alpha_s$ — равны друг другу [250] (Рис. 5).

Как известно, все фундаментальные постоянные характеризуют относительную энергию взаимосвязи и свойств частиц, из которых строятся химические элементы, а также силы, с помощью которых эти частицы взаимодействуют между собой.

Для расчета перераспределения энергии ядерного вещества необходимо учесть еще два важных параметра. Первый - это отношение магнитного момента нейтрона к протону $\mu_n/\mu_p = 0{,}684979452$. Второй — среднюю энергию связи нуклонов в атомном ядре, равную $E \approx 7{,}684$ Мэв.

С целью создания рабочей таблицы, рассчитаем коэффициенты, учитывающие взаимосвязь константы великого объединения и ядерных свойств нуклонов и кластеров, участвующих в энергетическом вкладе процесса перераспределения энергии.

1. $41{,}2041496^{0{,}684979452} = 12{,}770$
2. A - $12{,}77030796 \cdot 7{,}684 = 98{,}127$
3. B - $41{,}2041496 \cdot 7{,}684 = 316{,}612$
4. C - 137,036 — постоянная тонкой структуры

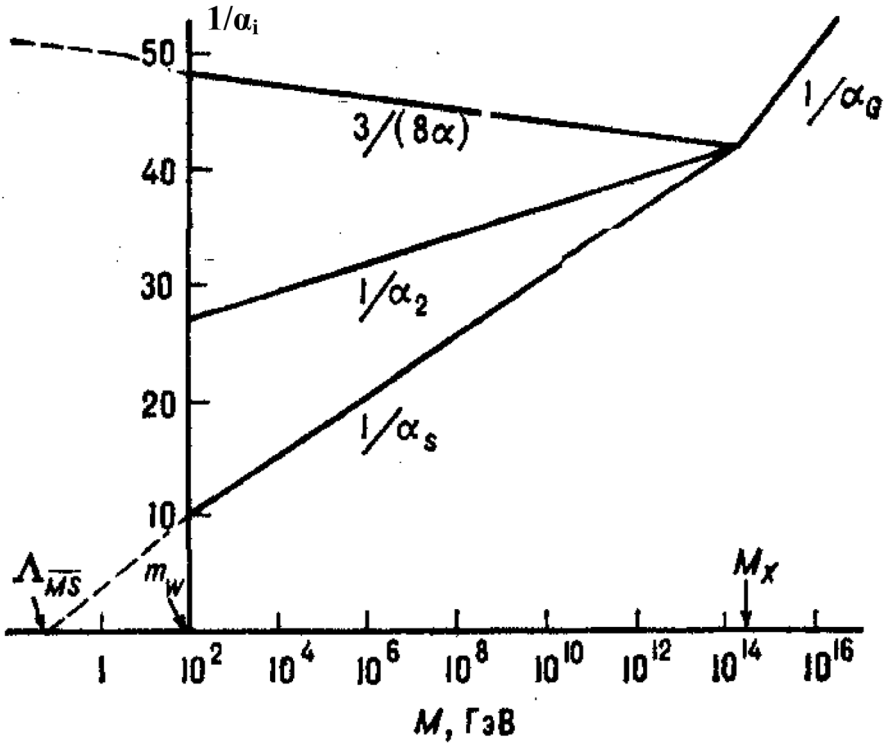



**Рис. 5. Логарифмическая зависимость обратных констант связи от переданного импульса.**

Распределяя эти коэффициенты по всему фрактальному множеству таблицы № 3, в конечном итоге мы получим таблицу, которая отражает закономерность перераспределения относительной энергии взаимосвязи нуклонов и отдельных кластеров в процессах холодного синтеза и распада осцилляторов и атомных ядер химических элементов (Табл. 4).

**Таблица 4**

**Относительная энергия взаимосвязи нуклонов и ядерных кластеров в процессах холодного распада и синтеза атомных ядер**

| N | I | II | III |
|---|---|---|---|
| | A·N·α | B·N·α | C·N·α |
| 0,1 | 38,94297805 | 125,8518602 | 54,38453394 |
| 0,2 | 77,88595611 | 251,3037204 | 108,7690679 |
| 0,3 | 116,8289342 | 376,9555806 | 163,1536018 |
| 0,4 | 155,771922 | 502,6074408 | 217,5381358 |
| 0,5 | 194,7148903 | 628,259301 | 271,9226697 |
| 0,6 | 233,6678683 | 753,9111612 | 326,3072037 |
| 0,7 | 272,6008464 | 879,5630214 | 380,6917376 |
| 0,8 | 311,5438244 | 1005,214882 | 435,0762715 |
| 0,9 | 350,4868025 | 1130,866742 | 489,4608055 |
| 1,0 | 389,4297805 | 1256,518602 | 543,8453394 |
| 1,1 | 428,3727586 | 1382,170462 | 598,2298734 |
| 1,2 | 467,3157366 | 1507,822322 | 652,6144073 |
| 1,3 | 506,2587147 | 1633,474183 | 706,9989413 |
| 1,4 | 545,2016928 | 1759,126043 | 761,3834752 |
| 1,5 | 584,1446708 | 1884,777903 | 815,7680091 |
| 1,6 | 623,0876489 | 2010,429763 | 870,1525431 |
| 1,7 | 662,0306269 | 2136,081623 | 924,537077 |
| 1,8 | 700,973805 | 2261,733484 | 978,921611 |
| 1,9 | 739,916583 | 2387,385344 | 1033,306145 |
| 2,0 | 778,8595611 | 2513,037204 | 1087,690679 |
| 2,1 | 817,8025391 | 2638,689064 | 1142,075213 |
| 2,2 | 856,7455172 | 2764,340925 | 1196,459747 |
| 2,3 | 895,6884952 | 2889,992785 | 1250,844281 |
| 2,4 | 934,6314733 | 3015,644645 | 1305,228815 |
| 2,5 | 973,5744513 | 3141,296505 | 1359,613349 |
| 2,6 | 1012,517429 | 3266,948365 | 1413,997883 |
| 2,7 | 1051,460407 | 3392,600226 | 1469,382416 |
| 2,8 | 1090,403386 | 3518,252086 | 1522,76695 |
| 2,9 | 1129,346364 | 3643,903946 | 1577,151484 |
| 3,0 | 1168,289342 | 3769,555806 | 1631,536018 |
| 3,1 | 1207,23232 | 3895,207666 | 1685,920552 |
| 3,2 | 1246,175298 | 4020,859527 | 1740,305088 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3,3 | 1285,118276 | 4146/511387 | 1794,68962 |
| 3,4 | 1324,061254 | 4272,163247 | 1849074154 |
| 3,5 | 1363,004232 | 4397,815107 | 1903,458688 |
| 3,6 | 1401,94721 | 4523,466967 | 1957,843222 |
| 3,7 | 1440,890188 | 4649,118828 | 2012,227756 |
| 3,8 | 1479,833166 | 4774,770688 | 2066,61229 |
| 3,9 | 1518,776144 | 4900,422548 | 2120,996824 |
| 4,0 | 1557,719122 | 5026,074408 | 2175,381358 |
| 4,1 | 1596,6621 | 5151,726268 | 2229,785892 |
| 4,2 | 1635,605078 | 5277,378129 | 2284,150428 |
| 4,3 | 1674,548056 | 5403,029989 | 2338,53496 |
| 4,4 | 1713,491034 | 5528,681849 | 2392,919493 |
| 4,5 | 1752,434012 | 5654,333709 | 2447,304027 |
| 4,6 | 1791,37699 | 5779,985569 | 2501,688561 |
| 4,7 | 1830,319969 | 5905,63743 | 2556,073095 |
| 4,8 | 1869,262947 | 6031,28929 | 2610,457629 |
| 4,9 | 1908,205925 | 6156,94115 | 2664,842163 |
| 5,0 | 1947,148903 | 6282,59301 | 2719,226697 |
| 5,1 | 1986,091881 | 6408,24487 | 2773,611231 |
| 5,2 | 2025,034859 | 6533,896731 | 2827,995765 |
| 5,3 | 2063,977837 | 6659,548591 | 2882,380299 |
| 5,4 | 2102,920815 | 6785,200451 | 2936,764833 |
| 5,5 | 2141,863793 | 6910,852311 | 2991,149367 |
| 5,6 | 2180,806771 | 7036,504172 | 3045,533901 |
| 5,7 | 2219,749749 | 7162,156032 | 3099,918435 |
| 5,8 | 2258,692727 | 7287,807892 | 3154,302969 |
| 5,9 | 2297,635705 | 7413,459752 | 3208,687503 |
| 6,0 | 2336,578683 | 7539,111612 | 3263,071037 |
| 6,1 | 2375,521661 | 7664,763473 | 3317,45657 |
| 6,2 | 2414,464639 | 7790,415333 | 3371,841104 |
| 6,3 | 2453,407617 | 7916,067193 | 3426,225636 |
| 6,4 | 2492,350595 | 8041,719053 | 3480,610172 |
| 6,5 | 2531,293573 | 8167,370913 | 3534,994706 |
| 6,6 | 2570,236552 | 8293,022774 | 3589,37924 |
| 6,7 | 2609,17953 | 8418,674634 | 3643,763774 |
| 6,8 | 2648,122508 | 8544,326494 | 3698,148308 |
| 6,9 | 2687,065488 | 8669,978364 | 3752,532842 |
| 7,0 | 2726,008464 | 8695,630214 | 3806,917376 |
| 7,1 | 2764,951442 | 8921,282075 | 3861,30191 |
| 7,2 | 2803,89442 | 9046,933935 | 3915,686444 |
| 7,3 | 2842,837398 | 9172,585795 | 3970,070978 |
| 7,4 | 2881,780376 | 9298,237655 | 4024,455512 |
| 7,5 | 2920,723354 | 9423,889515 | 4078,840046 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7,6 | 2959,666332 | 9549,541376 | 4133,22458 |
| 7,7 | 2998,60931 | 9675,193236 | 4187,609114 |
| 7,8 | 3037,552288 | 9800,845096 | 4241,993648 |
| 7,9 | 3076,495266 | 9926,496956 | 4296,378181 |
| 8,0 | 3115,438244 | 10052,14882 | 4350,762715 |
| 8,1 | 3154,381222 | 10177,80068 | 4405,147249 |
| 8,2 | 3193,3242 | 10303,45254 | 4459,531783 |
| 8,3 | 3232,267178 | 10429,1044 | 4513,916317 |
| 8,4 | 3271,210157 | 10554,75626 | 4568,300851 |
| 8,5 | 3310,153135 | 10680,40812 | 4622,685385 |
| 8,6 | 3349,096113 | 10806,05998 | 4677,069919 |
| 8,7 | 3388,039091 | 10931,71184 | 4731,454453 |
| 8,8 | 3426,982069 | 11057,3637 | 4785,838987 |
| 8,9 | 3465,925047 | 11183,01556 | 4840,223521 |
| 9,0 | 3504,868025 | 11308,66742 | 4894,808055 |
| 9,1 | 3543,811003 | 11434,31928 | 4948,992589 |
| 9,2 | 3582,753981 | 11559,97114 | 5003,377123 |

Оценить реальность данных таблицы 4 можно, произведя деление последнего значения столбца «C» на первое значение столбца «A» C/A = 5003,377123/38,942994 = 128,4795. Гипотеза великого объединения по простейшей схеме электрослабого взаимодействия дает значение $\alpha^{-1} \approx 128{,}5$, при том, что отличие от привычного значения $\alpha^{-1} \approx 137$ связано с изменением константы $\alpha$ при уменьшении расстояний от $\hbar/m_e c$ до $\hbar/m_w c$. Как видим, сходимость значений здесь весьма высокая.

Анализ числовых значений, перераспределения относительной энергии взаимосвязи атомных ядер в процессе ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада подтвердил две важные закономерности, которые отмечались ранее.

Первая. Химические элементы в рассчитанных системах слагают последовательный ряд, в котором отношения атомной массы, радиуса атомного ядра и радиуса вращения атомного ядра близки к отношениям ~ 1/2 и золотому сечению. Таким образом, подтверждается предположение, что химические элементы сопоставимы с канторовым множеством, построенным из кластеров с ярко выраженной фрактальной структурой при радиусе гирации — $R_g = R_i/\sqrt[3]{2}$.

Вторая. Рассчитанные системы химических элементов по своему представительству, как правило, очень близки к генетическим системам элементов и геохимическим звездам отдельных элементов и концентрам, исследованных А.Е. Ферсманом [248].

На основе первой, отмеченной закономерности, были произведены расчеты и составлена таблица геометрических диаметров и радиусов гирации атомных ядер химических элементов таблицы Менделеева (Табл. 5)

**Таблица 5**

## Таблица масс химических элементов, геометрического диаметра и радиуса гирации атомных ядер

| № п/п | Элемент | Масса хим. элемента в n* $10^{-27}$кг | Диаметр атомного n* $10^{-13}$см ядра | Радиус гирации Rg=Ri³√2 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | H | 1,67376654979 | | |
| 2 | He | 6,6460412428 | 1,224386 | 0,9717958 |
| 3 | Li | 11,562348484 | 1,471979 | 1,1683105 |
| 4 | Be | 14,9653557426 | 1,60618 | 1,2748259 |
| 5 | B | 17,960725120 | 1,70678 | 1,35467218 |
| 6 | C | 19,946766840 | 1,767885 | 1,4031713 |
| 7 | N | 23,259271876 | 1,860970 | 1,477053 |
| 8 | O | 26,568621829 | 1,945449 | 1,544104 |
| 9 | F | 31,5481797028 | 2,06024 | 1,635214 |
| 10 | Ne | 33,508642030 | 2,102098 | 1,668436 |
| 11 | Na | 38,1761389746 | 2,19557 | 1,7426251 |
| 12 | Mg | 40361814420 | 2,2367 | 1,77527 |
| 13 | Al | 44,8047524835 | 2,316023 | 1,838229 |
| 14 | Si | 46,638436906 | 2,3472 | 1,862974 |
| 15 | P | 51,4341132489 | 2,425111 | 1,924812 |
| 16 | S | 53,247837620 | 2,453153 | 1,9470688 |
| 17 | Cl | 58,873848780 | 2,536856 | 2,0135504 |
| 18 | Ar | 66,338110930 | 2,6402 | 2,095528 |
| 19 | K | 64,925630088 | 2,62101 | 2,08022 |
| 20 | Ca | 66,552324460 | 2,642792 | 2,097585 |
| 21 | Sc | 74,6524520744 | 2,745934 | 2,179449 |
| 22 | Ti | 79,508091600 | 2,80464 | 2,226044 |
| 23 | V | 84,592092712 | 2,862854 | 2,272249 |
| 24 | Cr | 86,344160119 | 2,88243 | 2,287786 |
| 25 | Mn | 91,228560717 | 2,93582 | 2,330162 |
| 26 | Fe | 92,742834500 | 2,95193 | 2,342948 |
| 27 | Co | 97,862869981 | 3,005336 | 2,385336 |
| 28 | Ni | 97,47545900 | 3,00138 | 2,382197 |
| 29 | Cu | 105,52756293 | 3,08183 | 2,44605 |
| 30 | Zn | 108,61788370 | 3,111204 | 2,469364 |
| 31 | Ga | 115,78656439 | 3,1664729 | 2,5132312 |
| 32 | Ge | 120,59059340 | 3,2412157 | 2,572555 |
| 33 | As | 124,412727369 | 3,255776 | 2,5841111 |
| 34 | Se | 131,16842430 | 3,3132666 | 2,62974 |
| 35 | Br | 132,68784585 | 3,340413 | 2,651287 |
| 36 | Kr | 139,17237170 | 3,38114 | 2,6836125 |
| 37 | Rb | 141,925762817 | 3,40204 | 2,7002 |
| 38 | Sr | 145,51574910 | 3,433969 | 2,725543 |
| 39 | Y | 147,34636420 | 3,4469476 | 2,735844 |
| 40 | Zr | 151,48715882 | 3,485289 | 2,766276 |
| 41 | Nb | 154,277746705 | 3,4979 | 2,776285 |
| 42 | Mo | 159,331169915 | 3,5359 | 2,806446 |
| 43 | Tc | 162,581759104 | 3,54741 | 2,815581 |
| 44 | Ru | 167,86702130 | 3,5975126 | 2,855347 |
| 45 | Rh | 170,881952192 | 3,619164 | 2,872532 |
| 46 | Pd | 176,73446510 | 3,659683 | 2,904692 |
| 47 | Ag | 179,123195045 | 3,67644 | 2,917992 |
| 48 | Cd | 186,68127940 | 3,727232 | 2,958306 |
| 49 | In | 190,68325310 | 3,75471 | 2,980115 |
| 50 | Sn | 197,13788869 | 3,7955 | 3,01249 |
| 51 | Sb | 202,22421460 | 3,827858 | 3,038173 |
| 52 | Te | 211,93854910 | 3,88822 | 3,08608 |
| 53 | I | 210,733971622 | 3,8811407 | 3,08046 |
| 54 | Xe | 218,06605240 | 3,90143 | 3,096567 |
| 55 | Cs | 220,698886135 | 3,941386 | 3,12828 |
| 56 | Ba | 228,06268380 | 3,99021 | 3,16703 |
| 57 | La | 230,662804306 | 3,999844 | 3,174678 |
| 58 | Ce | 232,69567410 | 4,0094117 | 3,182272 |
| 59 | Pr | 233,987265446 | 4,0189641 | 3,189854 |
| 60 | Nd | 239,57043390 | 4,029324 | 3,198077 |
| 61 | Pm | 240,637848296 | 4,05751 | 3,22045 |
| 62 | Sm | 249,73312230 | 4,121783 | 3,271462 |
| 63 | Eu | 252,35682290 | 4,1300949 | 3,278058 |
| 64 | Gd | 261,17444960 | 4,175326 | 3,313958 |
| 65 | Tb | 263,906917535 | 4,18346 | 3,320414 |
| 66 | Dy | 269,89244210 | 4,22753 | 3,355393 |
| 67 | Ho | 273,878640385 | 4,235509 | 3,361725 |
| 68 | Er | 277,79675530 | 4,244646 | 3,368989 |
| 69 | Tm | 280,527230551 | 4,2695129 | 3,388715 |
| 70 | Yb | 287,39484990 | 4,31177 | 3,428413 |
| 71 | Lu | 290,54661176 | 4,31953 | 3,428413 |
| 72 | Hf | 296,44495640 | 4,34855 | 3,4514476 |
| 73 | Ta | 300,47682036 | 4,368424 | 3,46722 |
| 74 | W | 305,34561160 | 4,3916558 | 3,485659 |
| 75 | Re | 309,21141856 | 4,4162498 | 3,505179 |
| 76 | Os | 316,00647100 | 4,4416508 | 3,52534 |
| 77 | Ir | 319,24458250 | 4,463057 | 3,54233 |
| 78 | Pt | 323,99381270 | 4,47909 | 3,555056 |
| 79 | Au | 327,076826962 | 4,49357 | 3,566549 |
| 80 | Hg | 333,19337050 | 4,52113 | 3,588423 |
| 81 | Tl | 339,39393888 | 4,5538129 | 3,614364 |
| 82 | Pb | 344,23616100 | 4,570236 | 3,627399 |
| 83 | Bi | 347,026748885 | 4,583205 | 3,637692 |
| 84 | Po | 347,029903968 | 4,58344 | 3,637879 |
| 85 | At | 348,698278647 | 4,590638 | 3,643592 |
| 86 | Rn | 368,675766032 | 4,67669 | 3,711894 |
| 87 | Fr | 370,339823229 | 4,68358 | 3,71736 |
| 88 | Ra | 375,330998478 | 4,7045 | 3,734 |
| 89 | Ac | 376,995553846 | 4,71142 | 3,73946 |
| 90 | Th | 385,315673774 | 4,746024 | 3,766922 |
| 91 | Pa | 383,651284463 | 4,738935 | 3,761296 |
| 92 | U | 395,263816530 | 4,786729 | 3,79923 |

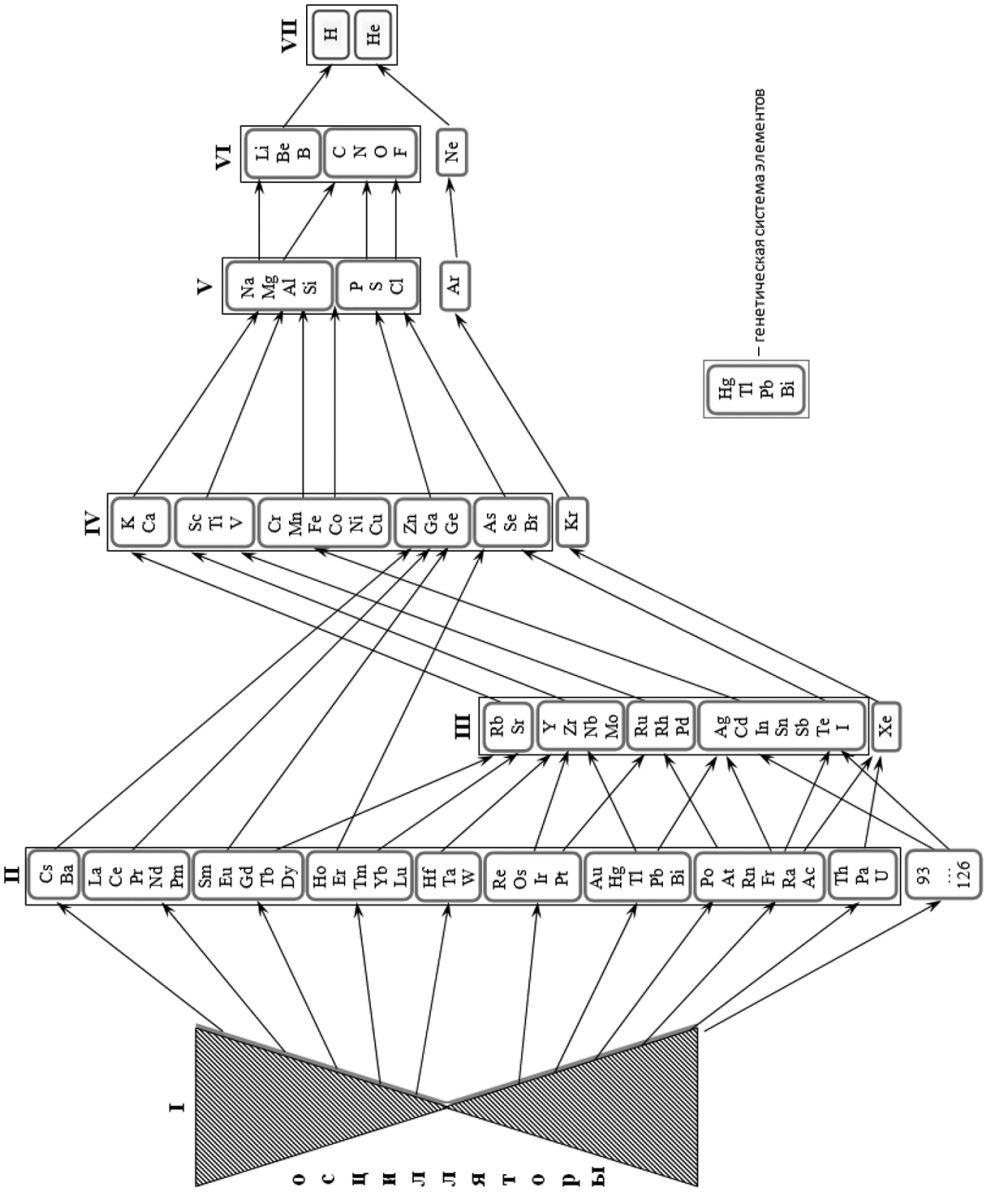



**Рис. 6. Геохимические последовательности элементообразования**

Указанные расчеты и обширный эмпирический материал по изоморфизму и парагенезису химических элементов в различных типах эндогенных магматических пород и руд был положен в основу построения схемы геохимической последовательности элементообразования с выделенными, внутри каждой последовательности, генетическими системами элементов. (Рис. 6).

Всего выделено семь последовательностей. В общем плане они совпадают с периодами таблицы Менделеева, но располагаются в обратном порядке, подчеркивая характер протекания ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада первичных массивных осцилляторов.

***Первая (I)*** последовательность представляет собой массивные осцилляторы равные в среднем массе четырём массам урана $M=1582\times10^{-27}$ кг. Указанные осцилляторы, поступают в литосферу и земную кору с границы, между верхней и нижней мантии из астеносферного слоя с глубинными литосферными фумаролами, которые продуцируются головной частью плюмов в результате постоянных процессов деструкции и дезинтеграции глубинного вещества, поступающего, в свою очередь, с границы нижней мантии и жидкого ядра Земли, в виде плюмо-апвелинговых восходящих потоков.

***Вторая (II)*** последовательность — это химические элементы начиная от 126 номера, острова стабильности, постурановых и начиная с U до Cs, которые участвуют в геохимической природе Земли. В пределах второй последовательности на основе геохимических данных об изоморфизме, взаимной распространенности и парагенезисе, выделено десять генетических систем элементов. Самой важной природной особенностью второй последовательности является то, что все ее элементы являются первородными и представляют продукт первого акта деления осцилляторов в процессе ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада. Это как бы реликтовые образования, оставшиеся в горных породах земной коры в ходе последующих процессов элементообразования. Косвенным подтверждением сказанного являются две особенности в геохимической природе и распространенности генетических систем этой последовательности.

Первое — это большое количество самородных элементов: Bi, Pb, Hg, Au, Pt, Jr, Os, которые, за исключением Bi и Pb, встречаются в природе в большей степени как самородные элементы.

Вторая особенность — большинство минералов, содержащих редкоземельные элементы — радиоактивны в виду наличия в них U и Th, и продуктов их распада.

***Третья (III)*** последовательность — слагается элементами от Sb до Rb. Массовое соотношение третьей последовательности ко II-ой равна $\left(\frac{1}{2}\right)^1$. В состав последовательности входят четыре генетические системы. Следует

отметить, что самородные элементы III-ей последовательности Sb, Sn, Ag, Pd, Rh и Ru являются прямыми последовательностями самородных элементов из II-ой последовательностями.

***Четвертая (IV)*** последовательность слагается элементами от Br до K с массовым соотношением $\left(\frac{1}{2}\right)^2$ к первоисходным осцилляторам. В состав последовательности входят пять генетических систем

Химические элементы IV-й последовательности имеют резко повышенный Кларк в земной коре и уже реально участвуют в породообразующих процессах и слагая многие месторождения полезных ископаемых.

***Пятая (V)*** последовательность — это одни из самых распространенных элементов в земной коре: Si, Al, Mg, Na, S, P, образующие две генетические системы. Связано это, прежде всего с тем, что их массовое отношение составляет $\left(\frac{1}{2}\right)^3$ к первоисходным осцилляторам; следовательно, у этих элементов резко увеличенное количество первоисходных осцилляторов.

***Шестая (VI)*** последовательность имеет две генетические системы которые отличаются прежде всего тем, что одна из них это газы F, O, N, C, которые представляют собой самые устойчивые внутриядерные кластеры любого атомного ядра и осцилляторов. Вторая генетическая система, в которой Li и Be представлены самыми лёгкими металлами — конечными продуктами ядерной диссоциации, протекающей при процессах гранитизации и образовании кислых и ультракислых горных пород. Массовое соотношение этих элементов составляет $\left(\frac{1}{2}\right)^4$ к исходным осцилляторам, что и определяет их высокий Кларк, позволяя самостоятельно или в совокупности с другими элементами создавать геохимические сферы: атмосферу, гидросферу и углеводородную сферу.

Представленная геохимическая последовательность элементообразования даёт основание сделать очень важный вывод, что все указанные сферы Земли являются производными одного единственного процесса, протекающего в глубинах планеты — это, процесса ядерной диссоциации осцилляторов и сверхтяжелых и тяжелых атомных ядер. Следует отметить, что данный процесс образования атмосфер характерен и для других планет Солнечной системы.

***Седьмая (VII)*** последовательность представлена He и H. Водород играет важную роль в геохимической природе Земли. Прежде всего своей уникальной особенностью: постоянно нарождаться как свободный элемент в различных условиях протекания процесса ядерной диссоциации. В результате этого и в силу своих физико-химических особенностей водород выполняет важную функцию в истории развития Земли: его восходящие потоки определяют и контролируют многие и многие процессы энергомассопереноса в земной коре и литосфере. Являясь активным химическим элементом, через

валентные электроны водород взаимодействует с углеродом и кислородом, создавая гидросферу и углеводородную сферу. Это же взаимодействие является основным фактором флюидодинамики, создания восстановительной обстановки, что в конечном итоге контролирует многие процессы рудообразования и образования месторождений углеводородов.

Атомы водорода, не успевшие прореагировать с веществом земной коры, диссипируют в космическое пространство, где водород имеет самое значительное распространение. Космическое пространство — это тот всеобъемлющий резервуар, в который диссипирует водород из всех космических объектов.

В отмеченной последовательности образования химических элементов следует отметить особую позицию, которую занимают инертные газы. Например, Rn и Xe являются реликтами массивных первичных осцилляторов. Kr, Ar, Ne и He — уже продукты ядерной диссоциации предыдущих последовательностей, что хорошо видно при сравнении соотношения массы атомов. Другой особенностью инертных газов является их строгая позиция, как реперов, отделяющих одну последовательность от другой, отличаясь минимальной химической активностью в природе.

Такую последовательность элементообразования можно представить посредством самоподобного фрактала в виде Канторовой пыли. Фрагмент подобной схемы показан на рисунке ( Рис. 7).

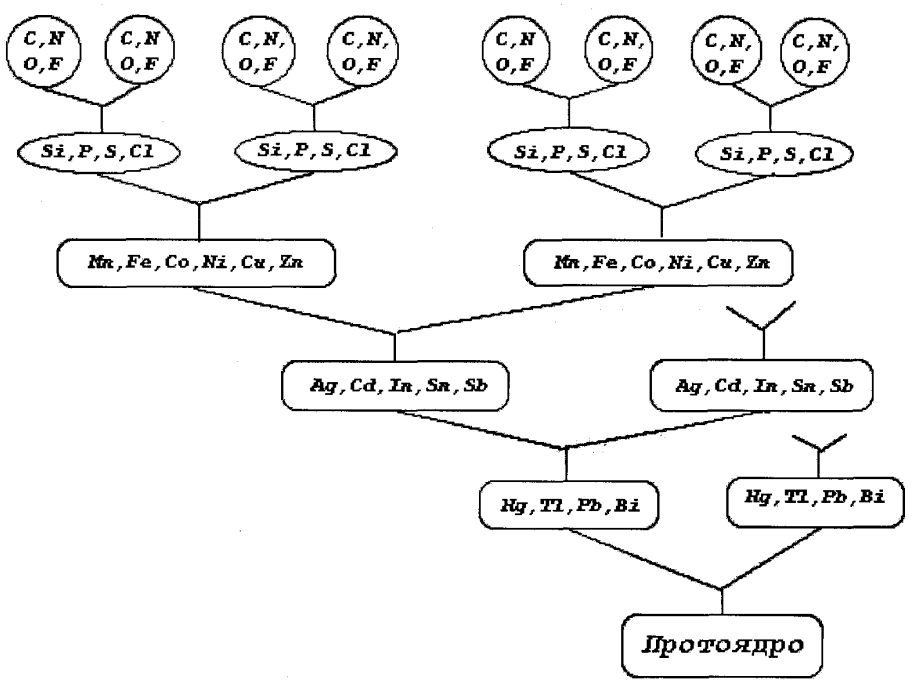



**Рис. 7. Фрактальное изображение последовательности элементообразования**

При построении подобных схем следует помнить, что в природе рождается множество изотопов основных элементов, и процессы ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер химических элементов идут прежде всего по строго установленным законам образования изотопов и изотопических смесей, слагающих химические элементы.

Убедительным примером реальности процессов ядерной диссоциации в земной коре является наличие в минералах рудного вещества почти кратных по массе отношений между рудными химическими элементами. Составляющие пары таких элементов имеют достаточно близкие атомные веса в силу того, что образуются из одного осциллятора или атомного ядра, а также вследствие деления его массы примерно на две равные части. Возникшие таким образом химические элементы в условиях последующего минералообразования создают самостоятельные рудные минералы или входят в состав более сложных минералов. Нахождение парных химических элементов в комплексных рудных минералах встречается значительно чаще в природе, чем их парное самостоятельное проявление в виде отдельных минералов, т.к. эти пары элементов представляют собой одну из ветвей процесса ядерной диссоциации массивного осциллятора. Вот некоторые, наиболее часто встречающиеся пары элементов и минералы:

Be — Li — берилл-лепидалит; Fe — Mn — граниты; Fe — Ni — пентландит; Fe — Cu — халькопирит; Fe — Zn — пирит, сфалерит; Cu — Zn — халькопирит, сфалерит; Zn — As — арсеопирит, сфалерит; Cd — Ag — сфалерит, аргентит; Ag — In — аргентит, блёклые руды; In — Sn — сфалерит; Sb — Te — блёклые руды; Au — Tl; Pb — Tl — галенит; Ga — Ge — полевые шпаты и многие другие пары элементов.

Следует отметить, что главное свойство химических элементов в природе это, создание собственных минералов. Изучение всего многообразия минеральных видов поставило вопрос — почему число минералов гораздо меньше числа химически возможных соединений. Ответ один — подавляющее большинство минералов в природе образуется из химических элементов которые возникают в процессе элементообразования в эндогенных условиях в результате ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов из газово-жидких литосферных фумарол поступающих из глубин планеты.

Процесс минералообразования в эндогенных условиях следует рассматривать, как собственно структурирование осцилляторов, которое подчиняется правилам фрактального масштабирования. Сам процесс масштабирования осцилляторов и атомных ядер — есть фундаментальный фрактальный закон, пространственно-временной самоорганизации и самоструктурирования нуклонов и кластеров в процессах ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада. Фрактальная геометрия, возникающих минераль-

**Рис. 8. Общий вид экспериментальной установки по ядерной диссоциации тяжелых атомных ядер.**

ных видов отражает общую фундаментальную закономерность — масштабное самоподобие, образующихся минералов, как инвариантных структур, регулярно повторяющихся при различных физических, физико-химических и геодинамисеских условиях.

Очень убедительным фактом существования ядерной диссоциации является установленный большой набор самородных металлов и твердых растворов в реголите, доставленном АС «Луна-16». Основными из них являются самородные железо, твердые растворы и интерметаллиды в системе Cr—Fe—Ni и Cu—Zn. Кроме них обнаружены Sn, Zu, Re, Mo, Ce в виде металлов и сульфиды Ag и Cd. Очень показателен интерметаллид $Fe_3Sn$ и самородный Mo и Re с кратными атомными массами. Все твердые растворы находятся в окружении O, Al, Si, Ca, Fe, Mg, принадлежащих пироксену [30, 31].

Другим подтверждением существования потока осцилляторов и тяжелых атомных ядер, выполняющих их роль при ядерной диссоциации, является ртутная дегазация Земли. Ртуть, поступающая в потоке флюидов из глубин Земли, создает собственные ртутные месторождения различного вещественного состава. Кроме этого, основная доля поступающего вещества при определенных геотектонических условиях может диссоциировать на легкие кластеры, создавая сульфидные образования.

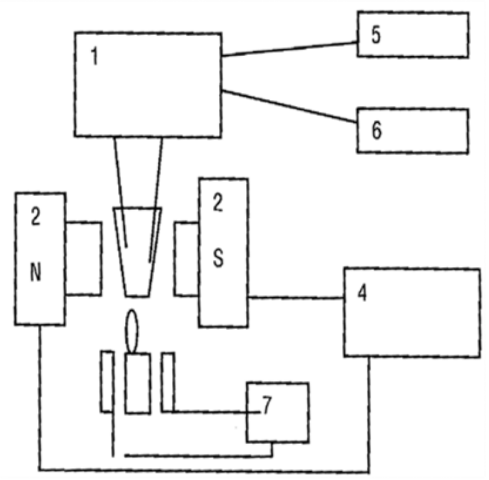



**Рис. 9. Блок-схема экспериментальной установки по ядерной диссоциации тяжелых атомных ядер**

Особый интерес в этом плане представляют современные данные по ртутоносности океанических образований. Например, это характерно для Восточно-Тихоокеанского поднятия, структур западной части Тихого океана и Срединно-Атлантического хребта [182].

Для проверки реальности процессов ядерной диссоциации тяжелых атомных ядер атором были проведены экспериментальные работы по ядерной диссоциации сплава свинца, меди и натрия, где атомное ядро свинца выполняло роль осциллятора. Для этого была собрана установка по воздействию на расплав металлов импульсным током в магнитном поле.

***Методика эксперимента.*** На рисунке 8 и 9 представлена фотография и блок-схема установки, на которой проводились эксперименты по воздействию на расплав металлов импульсным током в магнитном поле. Импульсный генератор был сконструирован и собран специально под данную задачу на основе реверсивно включаемых динисторов, генерирующих микросекундные импульсы высокоамперных токов [69].

*Общая характеристика прибора*. **U** = 1000 В = const, I = от 0 до 7500А — в зависимости от $R_m$, синусоидальные, затухающие колебания $T_{min.}$ = 25 микросекунд первого импульса в затухающем колебании, частота следования затухающих импульсов от 1 до 400 гц. Частота замерялась цифровым электронно-счетным частотомером типа Ч3-57. Вид синусоиды фиксируется запоминающим осциллографом С8-13.

*Ход эксперимента*. Испытуемые металлы помещались в алундовый тигель, встроенный между полюсами постоянного электромагнита с интенсивностью магнитного поля, равной 1,8 Тэслы. Навеска металлов свинца марки ХЧА, меди ОСЧ и Na О марки ХЧА, в соотношении 8:1:1 общей массой 270 г

**Таблица 6**

**Результаты рентгеновского энергодисперсионного и рентгеноспектрального анализа**

| Порядковый номер испытаний | Время, условия воздействия | ***Pb*** | ***Sb*** | Sn | Ag | Pd | ***Mo*** | ***Cu*** | Сумма |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 сек | 74,70 | 9,30 | 3,45 | 0,15 | 0,70 | 0,55 | 11,10 | 100,05 |
| 2 | 60 сек | 94,00 | 0,20 | 0,90 | 0,10 | 1,20 | 0,50 | 3,10 | 100,00 |
| 3 | 60 сек | 87,10 | 2,80 | 0,70 | 0,10 | 0,90 | 1,50 | 6,90 | 100,00 |
| 4 | 60 сек | 89,95 | 1,70 | 1,55 | 0,10 | 0,70 | 1,25 | 4,70 | 100,00 |
| 5 | 60 сек. в магн поле | 80,90 | 7,14 | 1,10 | 0,27 | 0,60 | 1,00 | 8,94 | 100,00 |
| 6 | 60 сек. увел. част. в м.п. | 85,00 | 0,80 | 0,90 | 0,20 | 1,10 | 1,90 | 10,20 | 100,10 |
| 7 | 100 сек. в м.п. | 29,00 | 11,20 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,70 | 58,40 | 99,90 |
| 8 | 120 сек. в м.п. | 45,69 | 24,92 | 3,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,73 | 100,00 |
| 9 основн. фаза | 120 сек. в м.п. | 64,90 | 16,28 | 3,37 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 15,46 | 100,01 |
| 10 легкая фаза | 120 сек. в м.п. | 9,47 | 35,71 | 5,28 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 49,54 | 100,00 |
| 11 | 180 сек. в м.п. | 7,14 | 29,89 | 5,41 | 0,05 | 0,005 | 0,00 | 56,47 | 98,96 |

нагревалась газовой горелкой до 1100 градусов Цельсия в течение 30 минут. Затем в расплав, не выключая горелки, вводились два вольфрамовых электрода, к которым подавался постоянный ток от импульсного генератора. Продолжительность импульсного воздействия составляла от 60 до 180 сек. Всего было проведено более ста испытаний импульсного воздействия током на расплав металлов в различных режимах воздействия.

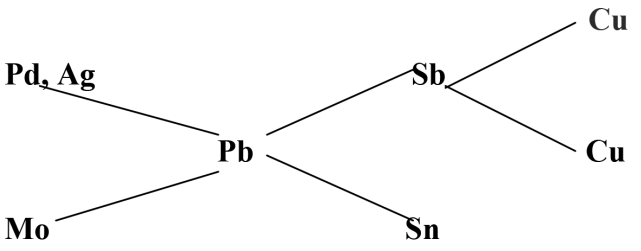
В процессе экспериментов было установлено, что в зависимости от времени воздействия на расплав после его застывания выделяются две морфологические разновидности металлов. Первая: при воздействии на расплав в течении 60 секунд видимых структурных изменений не наблюдается. Вторая: при воздействии от 100 до 180 секунд наблюдаются видимые фазовые

переходы и процесс ликвации. Четко выделяются две фазы. Первая — облегченная, превращающаяся при застывании в мелкокристаллическую зернистую массу, которая затем легко рассыпается на отдельные мелкие кристаллики размером 0,1—1,0 мм. Как показал последующий химический и структурный анализ, именно в этой фазе наблюдаются самые значительные процессы холодного распада свинца. Вторая фаза, массивная, ковкая, напоминающая состояние вещества при кратковременном воздействии импульсным током. Соотношение двух фаз по объему 1:5.

Химический анализ полученных образцов проводился тремя методами. В аналитическом центре ФГУП ВНИИТС, методом рентгеновского энергодисперсионного микроанализа на системе AN—10000 (Англия), со сканирующим микроскопом JCM-35CF. Рентгеноспектральный анализ проводился в институте ИГЕМ РАН, Рощиной И.А. на рентгеноспектральном спектрометре PW — 2400. Фазовый анализ проводился Сениным В.Г. в институте ГЕОХИ РАН, на рентгеноспектральном микроанализаторе CAMEBAX MIKROBEAM. Данные химических анализов проведенных испытаний показаны в таблице 6.

Как видно из табл. 6, проведенные испытания расплавов при различной длительности воздействия импульсным током на расплав показывают четко выраженную тенденцию к увеличению интенсивности процессов ядерной диссоциаци атомных ядер свинца. Кроме этого следует отметить, что наблюдается почти прямая зависимость между содержанием меди и сурьмы в полученных пробах. Это характерно как для различного времени воздействия на расплав, так и для двух различных выделенных фаз.

Обращаясь к ранее предложенной схеме геохимической последовательности элементообразования (Рис 6), хорошо видно, что полученные результаты подтверждают принцип дихотомии в элементообразовании в результате ядерной диссоциаци, т.е. последовательного, почти кратного деления целого на две части, затем каждой части снова на две почти равные части и т.д. Для ядерной диссоциации атомного ядра свинца это деление схематически может быть представлено следующим образом:




Следует отметить еще один важный факт. Приведенная реакция ядерной диссоциации атомного ядра свинца имеет свои аналоги в геохимических процессах как в земной коре, так и на лунной поверхности.

Аналогом предложенной реакции в земной коре является минерал купростибит (Cu Sb), открытый на Юге Гренландии. Позднее, найденный на

**Таблица 7**

**Изотопный состав меди, серебра, сурьмы и олова в образце №8**

| Элемент | Изотоп | Sr интенсивн. | Измерено | Табл. Знач. |
|---|---|---|---|---|
| Cu | 63 | 0,76 | 65,0 | 69,09 |
| | 65 | 043 | 35,0 | 30,91 |
| Ag | 107 | 013 | 52,0 | 51,35 |
| | 109 | 0,25 | 48,0 | 48,65 |
| **Sn** | 112 | 0,09 | 0,7 | 0,96 |
| | 114 | 0,06 | 0,5 | 0,66 |
| | 115 | 0,18 | 0,32 | 0,35 |
| | 116 | 0,11 | 15,3 | 14,3 |
| | 117 | 0,14 | 8,2 | 7,61 |
| | 118 | 0,09 | 25,3 | 24,03 |
| | 119 | 0,15 | 8,3 | 8,58 |
| | 120 | 0,04 | 32,2 | 32,85 |
| | 122 | 0,28 | 4,2 | 4,72 |
| | 124 | 0,22 | 5,0 | 5,94 |
| **Sb** | 121 | 0,12 | 59,0 | 57,25 |
| | 123 | 0,001 | 41,0 | 42,75 |

Ю.Урале, купростибит встречен в срастании со стистаитом (Pb,Sn,Sb), природным соединением тройной системы Sn — Sb — Pb, представленной самородным оловом, сурьмой и свинцом [179].

Другим аналогом реакции холодной трансмутации могут служить данные, приведенные ранее, которые были получены О.А. Богатиковым с сотрудниками при иследовании лунного реголита, доставленного АС «Луна-16» и «Луна-24». Им удалось обнаружить и диагностировать микронные частицы твердого расплава меди, цинка, золота и серебра, а также зафиксировать агрегаты самородного молибдена, который ранее в природе не наблюдался.

В целях проверки возможных изотопических сдвигов во вновь образующихся атомных ядрах в результате холодного распада были проведены изотопные измерения свинца, сурьмы, олова, серебра и меди. Измерения проведены в институте ГЕОХИ РАН, Тюриным Д.А., на искровом масс-спектрометре SM-602 (Thomson CSF, Франция). Регистрация спектров — на фотопленке УФ-4. Были измерены линии спектра на микроденситометре MD 100 с автоматизированной системой обработки спектров АИС. Для калибровки прибора использовали стандартный образец бронзы 663. Градуировку фотопленки проводили по олову в бронзе.

**Таблица 8**

**Изотопный состав меди, серебра, сурьмы и олова, первой фазы расплава образец №9**

| Элемент | Изотоп | Sr интенсивн. | Измерено | Табл. Знач. |
|---|---|---|---|---|
| **Cu** | 63 | 0,18 | 64,0 | 69,09 |
| | 65 | 0,16 | 36,0 | 30,91 |
| **Ag** | 107 | | 53,0 | 51,35 |
| | 109 | | 47,0 | 48,65 |
| **Sn** | 112 | | 0,78 | 0,96 |
| | 114 | | 0,49 | 0,66 |
| | 115 | | 0,25 | 0,35 |
| | 116 | 0,15 | 14,50 | 14,30 |
| | 117 | 0,07 | 7,80 | 7,61 |
| | 118 | 0,17 | 23,7 | 24,03 |
| | 119 | 0,12 | 8,50 | 8,58 |
| | 120 | 0,22 | 32,1 | 32,85 |
| | 122 | 0,16 | 5,1 | 4,72 |
| | 124 | 0,02 | 6,80 | 5,94 |
| **Sb** | 121 | 0,17 | 54,0 | 57,25 |
| | 123 | 0,14 | 46,0 | 42,75 |

В представленных результатах **Sr** — дисперсия единичных измерений интенсивности линий. Каждое значение — среднее из 1–5 измерений. Содержания изотопов проводили по балансу, каждое значение делится на сумму, принятую за 100%.

Результаты измерений приведены в таблицах 7, 8, 9.

В результате проведения изотопного анализа образцов, прошедших импульсное воздействие, установлено два очень важных факта. Первый, что изотопное содержание исходных атомных ядер свинца и меди не претерпело ни каких относительных изотопных сдвигов. Второй. Вновь образовавшиеся в результате холодного распада химические элементы сурьма, олово, и серебро имеют строго природную относительную распространенность изотопного состава. Из этого следует, что процессы холодной трансмутации химических элементов в проведенных экспериментах и процессы элементообразования в земной коре идут по аналогичным реакциям перераспределения нуклонов и ядерных кластеров между атомными ядрами различных генетических систем элементов в геохимической истории Земли.

**Таблица 9**

**Изотопный состав меди, серебра, сурьмы, олова и свинца второй фазы расплава образец №10**

| Элемент | Изотоп | Sr интенсивн. | Измерено | Табл. Значен. |
|---|---|---|---|---|
| **Cu** | 63 | 0,05 | 68,0 | 69,09 |
| | 65 | 0,07 | 32,0 | 30,91 |
| **Ag** | 107 | 0,03 | 53,0 | 51,35 |
| | 109 | 0,07 | 47,0 | 48,65 |
| **Sn** | 112 | 0,08 | 1,3 | 0,96 |
| | 114 | 0,08 | 0,9 | 0,66 |
| | 115 | 0,09 | 0,48 | 0,35 |
| | 116 | 0,07 | 15,7 | 14,30 |
| | 117 | 0,12 | 7,7 | 7,61 |
| | 118 | 0,007 | 25,7 | 24,03 |
| | 119 | 0,13 | 9,1 | 8,58 |
| | 120 | 0,07 | 33,7 | 32,85 |
| | 122 | 0,09 | 5,8 | 4,72 |
| | 124 | 0,1 | 7,2 | 5,94 |
| **Sb** | 121 | 0,08 | 56,0 | 57,25 |
| | 123 | 0,12 | 44,0 | 42,75 |
| **Pb** | 204 | 0,09 | 1,57 | 1,48 |
| | 206 | 0,22 | 27,2 | 23,6 |
| | 207 | 0,19 | 20,5 | 22,6 |

Для оценки интенсивности возможного выхода потока нейтронов и гамма излучения во время импульсного воздействия на расплав вблизи рабочей камеры (на расстоянии 40 см) были установлены два сцинтилляционного измерительного зонда VA-S-968 с линейным усилителем / анализатором VA-V-100, системы VEB-RFT MESSELEKTRONIK.

Неоднократные измерения фона потока частиц до и во время включения импульсного генератора при воздействии на расплав дали следующии результаты. В опытах, которые отмечены наибольшей степенью трансмутаций свинца, (см. табл. 6 , обр. 8–11) наблюдалось значимое отклонение потока гамма частиц. При этом следует отметить, что значимого отклонения от фона потока нейтронов не наблюдалось.

В ходе проведенных экспериментов было установлено, что при изменении соотношения свинца и меди в сторону уменьшения массовой доли меди,

процессы ядерной диссоциации не происходили. Это показал как химический анализ, так и отсутствие потока регистрируемых частиц.

Наблюдаемая коллективность процессов ядерной диссоциации и выраженная его дихотомия, с одной стороны, и указанный выше факт — с другой, говорят о том, что в данных процессах особую роль играет резонансная синхронизация, которая усиливает слабые процессы до такой степени, что холодные трансмутации становятся принципиально возможными [53].

Следует отметить, что проведенные эксперименты показали, что кроме резонансной синхронизации на интенсивность процессов холодной трансмутации оказывает плотность и мощность электрического тока, проходящая через единицу сечения расплава. Это дает основание полагать, что электрический ток обладает материальным носителем, определенной плотности и заряда.

Колическтвенный анализ экспериментальных данных, проведенных автором по ядерной диссоциации тяжелых химических элементов [126], показал, что эти процессы отличаются от обычных ядерных реакций.

1. Процесс ядерной диссоциации происходит при начальных энергиях от 10–35 кэв на атом;
2. Отсутствуют свободные нейтроны;
3. Отсутствует остаточная радиоактивность, не синтезируются нестабильные изотопы;
4. Процессы ядерной диссоциации не являются совокупностью случайных межядерных актов.

Проведенные эксперименты по холодной трансмутации свинца показали, что хотя этот механизм и не прояснен до конца, тем не менее, результативность проведенных испытаний убеждает в реальности таких процессов в геохимической истории Земли.

## Глава II
## МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ ИЗ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕЗДНОГО ВЕЩЕСТВА

В настоящее время в фокусе интересов теоретической геологии находится проблема происхождения Земли и характер начального этапа ее эволюции, определивших дальнейшее развитие геотектонических процессов. Накопился обширный фактический материал по различным разделам наук о Земле, включающим эволюцию химического вещества, геодинамические процессы в тектоносфере, цикличность магмаобразования, сравнительную планетологию и другие смежные дисциплины. Все эти достижения в той или иной степени начинают испытывать определенные затруднения в их системном осмыслении. Действительно, до сих пор не разработана единая целостная концепция, общая теория развития Земли, которая покоилась бы на ясном понимании, какие источники энергии и вещества определяют тектонические движения и перераспределение крупных масс вещества в недрах Земли, поддерживают её магнитное поле, точнее, электрические токи, его порождающие, создают тепловые потоки на континентах, отвечают за петрогенез, приводят к накоплению полезных ископаемых и т. д.

Однако разработка системного знания о всех этапах развития Земли невозможна без учёта современных достижений астрофизики. Все наблюдательные данные последних лет в астрофизике показывают, что звезды и планеты не «образуются», а рождаются в процессе взрывных явлений в ядрах галактик и в их рукавах, а рождение планетарных систем чаще всего происходит при рождении двойных звёздных систем. Достижения в астрофизике уточнили наши представления о природе нейтронных звезд, в открытие экзопланет и даже целых планетарных систем с одной стороны. А с другой стороны совершенствуются наши представления о строении атомных ядер, например, их α-кластерной структуре. И, как известно, именно ядерные реакции, происходящие в недрах звёзд и планет, могут служить основным источником энергетики. Мы предлагаем решить поставленную выше энергетическую проблему, исходя из открытия кластерного распада тяжелых и сверхтяжелых химических элементов. По нашему мнению, новая постплейттектоническая глобальная тектоника должна базироваться на идее развития Земли из первичного звездного вещества, которое сохранилось в ядрах планет. Последовательная его деструкция, как следствие распа-

да тяжёлой ядерной материи в протопланетах, в которых гравитационные силы сжатия не столь велики, как в звёздах, приводит к его фрагментации, вплоть до появления сверхтяжёлых элементов с дальнейшей их ядерной диссоциацией. В результате уже на уровне вещества эти процессы приводят к возникновению первичной протомагмы, которая периодически поступает в верхнюю мантию в виде однонаправленных плюмо-апвелинговых потоков. Этот процесс поддерживает протекание химических реакций, в результате которых образуется всё то множество химических элементов, из которых постепенно складывается верхняя мантия и земная кора. Процессы ядерной диссоциации приводят к выделению энергии и разуплотнению вещества, что, в свою очередь, приводит к росту объема Земли, ее геотектонической активности, магматическим потокам и образованию горных пород и полезных ископаемых, а также возникновению гидросферы, атмосферы и углеводородной сферы.

Следует отметить еще одно очень важное наблюдение. На протяжении уже более века остается открытым вопрос о происхождении химических элементов в таком разнообразии и такой степени рассеяния, которое мы наблюдаем в объектах Солнечной системы. До сих пор ни одна космогоническая гипотеза, основанная на том, что исходным веществом для формирования Солнечной системы послужила межзвездная пыль и газы, не дает этому объяснения. Именно это вынуждает исследователей привлекать воздействие посторонней силы, например, взрыва Сверхновой звезды вблизи Солнечной системы. Вообще, следует отметить, что в последнее время очень велико увлечение «катастрофизмом». Это, к сожалению, отражает реальную ситуацию народонаселения, в том числе и учёных, ощущающих приближение социально-экономических и экологических потрясений. В то же время, гораздо легче все крупные скачки эволюции списывать на «катастрофы»: от взрыва Сверхновой до падения крупных метеоритов и тому подобное. Труднее, конечно, искать и разрабатывать эволюционные модели вещества, не исключающие, конечно, и случайности. Следует также отметить, что катастрофические модели полностью отвергаются наличием во Вселенной огромного множества экзопланет, во что верил ещё Джордано Бруно. Именно за эту веру его и возвели на костёр.

Анализ разработок новых космогонических идей показал, что классические теории, построенные на идее гравитационной конденсации звезд и галактик из диффузионного вещества, представляют собой первый этап в процессе звездообразования, который протекает, по современным представлениям, в следующей последовательности. Газопылевое облако по мере его роста и раскручивания фоновыми потоками, прежде всего нейтринными, теряет устойчивость и начинает коллапсировать. В ходе этого процесса в центральной зоне возрастает концентрация вещества и появляется активная

зона — зародыш звезды, протозвезда. В результате возрастает напряжённость стягивающих гравитационных сил, вещество приходит в движение и энергия гравитации превращается в кинетическую энергию движения, которая затем переходит в энергию тепла. По мере накопления протозвездой большого количества вещества, ее температура возрастает до миллионов градусов, а давление — до миллиона атмосфер. В таких условиях отдельные нуклоны и легкие ядра атомов сближаются и сливаются с выделением огромной энергии. Начинается процесс активного нуклеосинтеза, при котором рождается всё многообразие химических элементов, вплоть до сверхтяжелых элементов — так называемого «острова стабильности» с порядковыми номерами от 112 до 128 элемента, а может быть, и выше. Протозвезда начинает жить, выбрасывая во Вселенную тепло и излучение.

Второй этап развития протозвезд протекает по следующему сценарию. В зависимости от массы и интенсивности процесса нуклеосинтеза наступает момент, когда быстро вращающаяся протозвезда теряет свое внутреннее равновесие и начинает делиться на две, почти равные по массе части, или просто выбрасывать в окружение своей орбиты звездное вещество, синтезированное ранее. В результате этого в околозвездном пространстве в пределах между двойными звездами возникают планетарные системы, где ядра планет сложены первичным звездным веществом, которое было образовано в результате нуклеосинтеза в первичной протозвезде. Это — как бы капельки расплескавшегося первичного звездного вещества, которое в дальнейшем эволюционирует по другим законам и, прежде всего, на основе второго начала термодинамике и энтропии, понимаемой ни как меры теплового беспорядка в какой-либо субстанции, а как сравнительной характеристики меры беспорядка в двух слабовзаимодействующих системах (бассейнах на языке математиков, коими мы назовём в данном контексте излучением и теплотой).

Прямые наблюдения экзопланет, которых за последние шестнадцать лет было открыто более 1000, показывают, что многие такие планетарные системы имеют одинаковый или близкий возраст со своими звездами, которые представляют собой коричневые карлики или спутники в виде нейтронных звезд. Установлено, что эти планеты формируются гораздо быстрее, чем следует из общепринятых моделей рождения и эволюции планет. Это говорит о том, что вероятный сценарий их рождения подобен модели формирования двойных звезд. Самый важный вывод, который напрашивается, — это: такой механизм может быть основным вплоть до объектов планетарных масс, что фактически может приводить к двух-, четырехкратным системам фрактального самоподобия, которое мы наблюдаем в нашей Солнечной системе. Это убедительно подтверждается структурным законом о дискретности масс, выведенным К.П. Бутусовым [36], который нашел, что

массы Юпитера и Сатурна в целое число раз больше суммы масс Нептуна и Урана, массы которых в полуцелое число раз больше их разности. Точно также массы Земли и Венеры в целое число раз больше суммы масс Марса и Меркурия, массы которых в целое число раз больше их разности. Закономерность выполняется со средней ошибкой 1,04% (см. таблицу 10 и Рис. 10).

**Таблица 10**

**Дискретность масс планет Солнечной системы**

| k | Тело | M | n | k | $n*m_k$ | δ% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ю | 317,37 | 10 | 3 | 318,40 | 0,32 |
| 2 | С | 95,08 | 3 | 3 | 95,52 | 0,46 |
| 3 | Н + У | 31,84 | 1 | 3 | 31,84 | 0,00 |
| 4 | Н | 17,23 | 6,5 | 6 | 17,03 | 1,17 |
| 5 | У | 14,61 | 5,5 | 6 | 14,41 | 1,39 |
| 6 | Н — У | 2,62 | 1 | 6 | 2,62 | 0,00 |
| 7 | З | 1,0000 | 6 | 9 | 0,9672 | 3,39 |
| 8 | В | 0,8136 | 5 | 9 | 0,8060 | 0,94 |
| 9 | Ма + Ме | 0,1612 | 1 | 9 | 0,1612 | 0,00 |
| 10 | Ма | 0,1069 | 2 | 12 | 0,1052 | 1,62 |
| 11 | Ме | 0,0543 | 1 | 12 | 0,0526 | 3,23 |
| 12 | Ма — Ме | 0,0526 | 1 | 12 | 0,0526 | 0,00 |
| | | | | | среднее | 1,04 |

Указанный закон и факты раннего образования ядер планет говорят о том, что они возникли одновременно, как капли звездного вещества с последующей дезинтеграцией, ядерной диссоциацией звездного вещества, что определяет дальнейшее одновременное на всех планетах развитие мантии и их поверхностных оболочек. Близок поэтому и химический состав планет. Степень близости состава и структуры различных звездных и планетарных систем определяется, в первую очередь, первичной массой звездного вещества, которое явилось прародителем того или иного космического объекта.

Многие открытия в области астрономии позволяют считать, что неустойчивость, нестационарность, постоянные изменения являются характерной чертой глобальных космогонических процессов, происходящих во Вселенной. Причем, как отмечал В.А. Амбарцумян, эти изменения носят «необратимый характер. Циклические изменения в них если и происходят, то лишь как элементы общего необратимого изменения структуры этих объектов»... «Распад и рассеивание (в полном соответствии со вторым началом термодинамики) характеризуют общую направленность процессов в нашей Галактике» [4, 5].

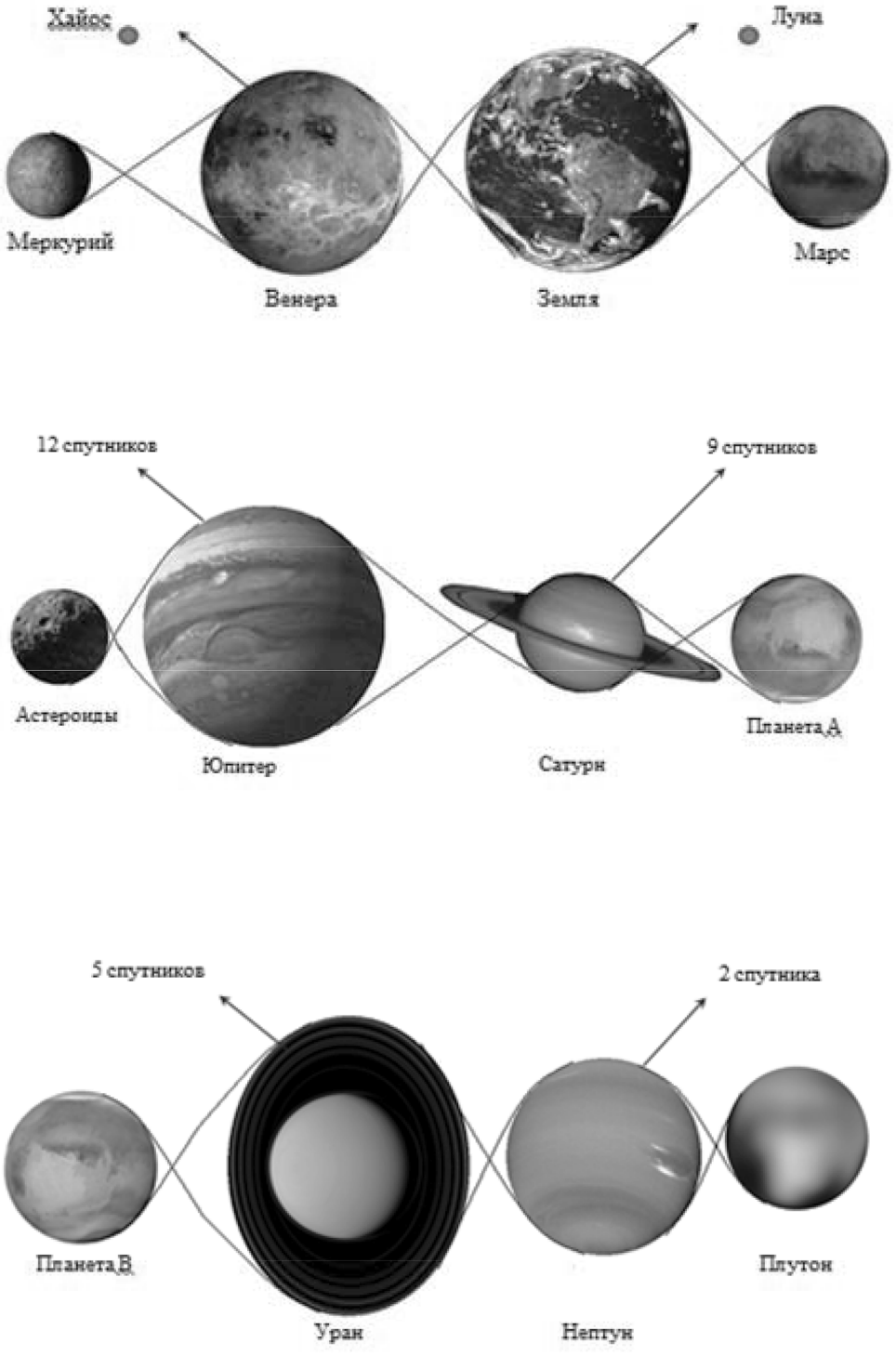



**Рис. 10. Фрактальное самоподобие планет Солнечной системы**

Принимая во внимание, что второе начало имеет тот же статус, и закон сохранения энергии, и его действия не только не противоречат развитию Вселенной, но напротив, сам принцип развития находит свое естественнонаучное обоснование во втором начале термодинамики, — мы можем утверждать, что происхождение Солнечной системы может быть понято только в рамках общей теории развития звезд в рамках эволюции их галактик. Из этого следует очень важный, определяющий все дальнейшее методологическое развитие геологических наук постулат. Ядро Солнца и ядра планет Солнечной системы содержат и сохраняют в себе остатки звездного вещества, а планеты начали и продолжают свое развитие достаточно долго как объекты звездной природы. Естественно, что процессы эволюции каждой планеты совершаются по своим закономерностям, в которых самым главным является их объем. Меньшие «выгорают» раньше, как и звёзды. Так, не каждая протозвезда превращается в звезды главной последовательности Рессела-Герцпрунга. Некоторые, «недокормленные» до статуса звезд, занимают промежуточные позиции между звездами и планетами и называются коричневыми карликами. История их открытия и квалификации перекликается с недавним решением планетологов вывести Плутон из перечня планет солнечной системы, поскольку его параметры более соответствуют статусу астероида. В рамках нашего подхода мы могли бы вынести точное решение, заглянув в его глубь: если в нем когда-то происходила магматическая деятельность, то он, Плутон, однозначно являлся планетой, хотя и «выгоревшей»!

Только теперь, столкнувшись с общепланетарной проблемой энергии и происхождения химических элементов, мы все больше начинаем понимать, насколько был прав В.А. Амбарцумян, который на основе теоретических и наблюдательных данных первый высказал предположение о том, что ядра планет — это звездное вещество, еще сохранившее запасы или источники звездной энергии. Фаза планет, поэтому может оказаться дальнейшей фазой распада и дезинтеграции звездного вещества [4]. В тридцатых годах прошлого столетия подобную мысль на космогоническом уровне высказал А.Е. Ферсман: «Дальнейшая эволюция звездных миров, вероятно, может быть связана с ослаблением процесса образования более тяжелых атомов и постепенным распадом этих элементов вплоть до тех же элементов с порядковыми номерами от 6 до 28» [247].

Но наша концепция строже и конкретнее. Мы говорим, что только допущение о том, что ядра будущих планет первоначально являются центрами конденсации ядерной протоматерии, затем в состоянии кластерной «атомизированной» ядерной материи и лишь потом кластерной «молекулярно-ядерной» материи. И окончательно в связи с распадами радиоактивных ядер в составе ядерных молекул в ядерной среде появляются электроны (соот-

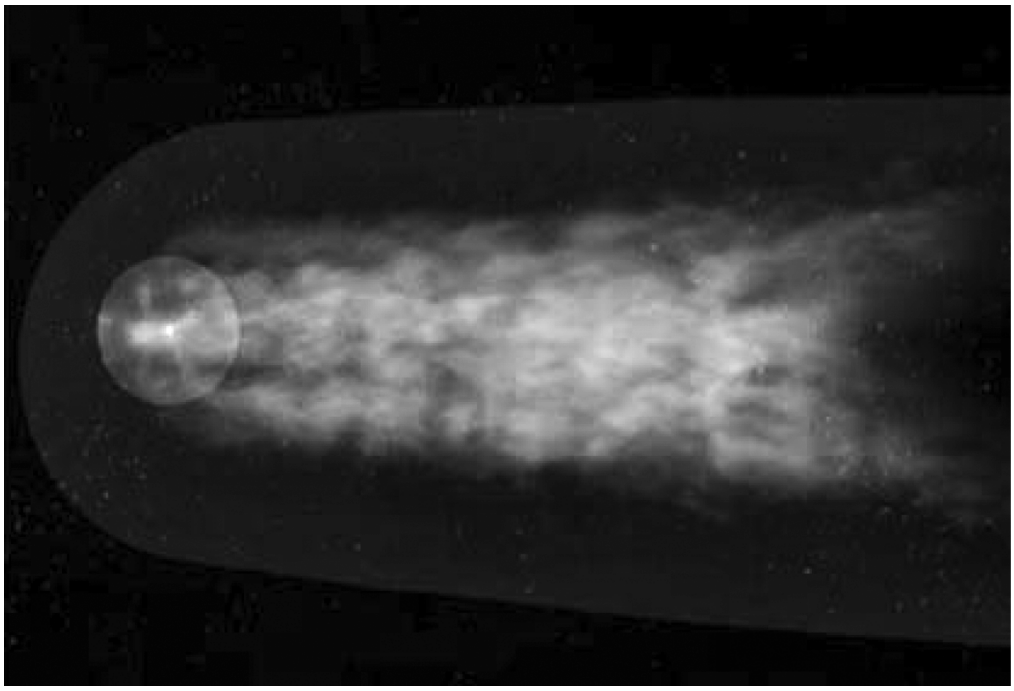
несем это со смешанной фазой белый карлик — нейтронная звезда!) стабилизирующие, как теперь мы знаем радиоактивные ядра, продуцируется сверхтяжелые и тяжелые химические элементы, в свою очередь создающие молекулярное вещество. Но самое главное в цепи этих процессов наследуются следы генетической «памяти ядерных форм» первоначальных связей протоядерных фрагментов в веществе, состоящем уже из «обычных» химических атомных и молекулярных объектов!

Таким образом, только вся эта цепочка описанных превращений, совмещенная одновременно в достаточно мощном космологическом теле как наша Земля может дать ответ на вопрос о том, в какой стадии эволюции находится наша планета. Притом уже давно установлено, что распады известных радиоактивных элементов в составе Земли не приводят к балансу ее теплотворности. Только учет всех стадий в развитии планеты, когда превалировала деятельность той или иной оболочки или центрального ядра, сохраняющего запасы или источники ядерной энергии, может, наконец, дать объяснение всей совокупности геодинамических явлений на Земле, эволюции вещества Земли и эруптивных процессов на планетах и их спутниках в Солнечной системе.

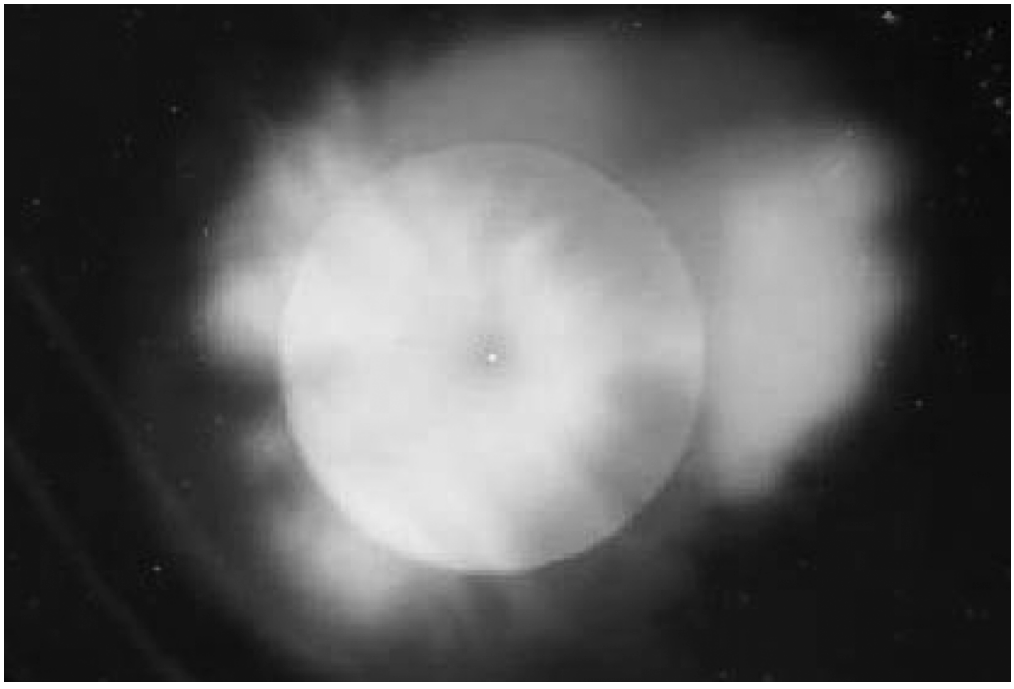
Косвенным подтверждением общности представленной нами картины является недавнее открытие с помощью сейсмической томографии идентичности пространственных перемещений горячих точек в мантии Земли и солнечных пятен на Солнце [303].

Другим примером того, что Солнце и планеты Солнечной системы начали и продолжают свое развитие как объекты звездной природы, в которых изначальными процессами их формирования являются диссипация и дезинтеграция первичного вещества, служит твердо установленное наличие газовых оболочек на планетах, открытие водяных паров, напоминающих густой туман на Сатурне, Уране, Нептуне [303]. Космический зонд SOHO зарегистрировал, что Солнечная система погружена в громадное водородное облако, которое в 100 тысяч раз превышает плотность водорода в космическом пространстве. Наиболее вероятно, что этот водород накапливается в Солнечной системе и удерживается ею в результате диссипации его из недр планет, как результат непрерывных процессов ядерной диссоциации и дезинтеграции звездного вещества.

Удивительное открытие сделали ученые НАСА. Оказывается, у Солнечной системы есть хвост. Почти такой же, как у комет, только пышнее и длиннее. Правда, его длину измерить пока не удалось. Шлейф из солнечных частиц — это след от движения нашей системы в Млечном пути. Ведь Солнце вместе с планетами движется вокруг ядра Галактики по винтовой спирали со скоростью 20 км/с. До сих пор хвост был неуловим. Поймать его удалось только благодаря зоркости научно-исследовательского спутника IBEX.



**Хвост Солнечной системы в профиль…** Фото НАСА



**…и анфас.** Фото НАСА

**Рис. 11. Хвост Солнечной системы в профиль и анфас**

Если смотреть на хвост не в профиль, а анфас, то он похож на четырехлистный клевер. Два «листика» состоят из медленно движущихся частиц, а два — из быстрых (Рис. 11).

Другой важный факт: на поверхности «солнечных пятен» открыто наличие водяных паров [302]. Совершенно естественно, что никаких попаданий воды извне на поверхность планет, а тем более на Солнце, быть не может. Вода образовалась в недрах самих планет как превращение газовых составляющих, начавшаяся с процессов дезинтеграции первичного звездного вещества, а открытие воды на поверхности «солнечных пятен» — блестящее подтверждение идентичности подобных процессов в недрах других планет Солнечной системы.

Также следует отметить и недавние находки воды в образцах лунного реголита, привезенных на Землю астронавтами миссии «Аполлон» [Sliense]. То количество воды, которое было обнаружено, позволяет утверждать, что лунные недра по «влажности» равны земным магматическим породам [13]. Вода, обнаруженная в капельках вулканического стекла, имеет особое происхождение: она — конечный продукт процессов ядерной диссоциации химических элементов слагающих реголит. Этот процесс единый, как для планет, комет, так и для других космических тел.

Принимая, что первичное внутреннее ядро Земли складывается из сверхтяжелого и сверхплотного ядерного вещества, являющегося первоначальным источником звездной энергии, можно считать, что Земля прошла через следующие этапы своего развития:

1. Образование конвективной зоны с испусканием электромагнитного, нейтринного, мезон-барионного (в том числе кластерного, в виде ядерно-молекулярного) потоков, генерируемых на самой ранней стадии за счёт процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада первичного внешнего по отношению к зародышу протопланеты вещества.

2. Конденсации вещества в конвективной зоне за счёт внутренних процессов: образованием первичной земной коры из продуктов ядерной диссоциации и дезинтеграции осцилляторов звездного вещества в центральной зоне зародыша протопланеты;

3. Уплотнение конденсата за счёт растущих сил гравитации с последующим остыванием верхних слоёв которые сформировали верхнюю мантию, литосферу и земную кору.

Примером начального этапа становления планеты можно сравнить с открытой, исследователи космического пространства из университета Центральной Флориды (University of Central Florida), которые обнаружили новую экзопланету размером на треть меньше Земли. Планета вращается вокруг красного карлика Глизе 436 (GJ 436), расположенного на расстоянии 33 световых лет от Солнца. При этом она находится так близко к своей

**Рис. 12. Экзопланета красного карлика Глизе (GJ 436)**

звезде (всего 2,7 миллиона километров), что совершает полный оборот по орбите за 1,4 земных суток (Рис. 12).

Современная же стадия развития планеты Земля может быть понята лишь в гораздо более широких рамках эволюции всей нашей Галактики. Трудно разрешить космогонический вопрос: на какой стадии в своём развитии находится наша Вселенная? Деструктивной или конструктивной? И что это означает? Например, вещество в современную эпоху переходит в «излучение» или наоборот.

Что же касается Млечного пути, то современная наблюдательная астрономия однозначно говорит, что формирование нашей Галактики не завершено, и она «с большим аппетитом пережёвывает» свои большие и малые материальные ингредиенты. Но в балансе этих процессов следует учесть и роль втягиваемых в неё холодных и горячих газовых струй и огромных космических объектов типа Магеллановых облаков. Засыпят ли эти дрова наш космический корабль-костёр, или он будет и далее разгораться? На примере звёзд класса Солнца можно предполагать, что их «личная» судьба переменчива, а может быть циклична. Соответственно и наша планета в рамках нашей галактической космогонии, по-видимому, подвержена циклическому пульсационному расширению. И нам в настоящую её эпоху предоставлена возможность наслаждаться её «мировым» океаном и атмосферой, если мы сами не будем совершать фатальных экологических ошибок.

Итак, предлагаемая последовательность эволюции Земли приводит к осознанию того, что процессы деструкции и ядерной диссоциации звездного вещества в конечном итоге приводят к образованию химических элементов и их изотопов, которые в свою очередь рождают кристаллографические структуры, минералы и их симметрии. Химические реакции образования сложных молекул из атомов, сами по себе **затратные**, так как что-то должно свести, «притолкнуть» (термин А.Ф. Черняева, вскрывающий сущность гравитации!) атомы, вступающие в связь. Но они in sum оказываются экзотермическими, с выделением свободной энергии. Происхождение её нам ясно и на это указывает весь опыт нанофизики. Действительно, необычные свойства наночастиц и нановещества, определяются тем, что они состоят целиком из поверхностного слоя «напряженных» (притиснутых!) молекул. Находящаяся в этих «пружинах!» энергия, в конечном счете, является главным движителем всего многообразия геологической жизни Земли. Отсутствие понимания ядерно-химической эволюции вещества необоснованно приводит к геотектоническим нагромождениям в стремлении объяснить образование тех или иных комплексов пород от ультраосновных до ультракислых интрузивов и их эффузивных аналогов.

Следует признать, что движущей силой тектонических процессов и главной причиной развития Земли является общая генерация вещества и энергии, а также и направленный энерго-массоперенос из центральной части ядра планеты к ее поверхности. Энергия и вещество выделяются и образуются в результате деструкции глубинного вещества ядра планеты, на что указывают основные законы квантовой физики. Таким образом, вещество выделяет свою энергию, прежде всего, в процессах своей деструкции и дезинтеграции при распространении энергии поверхностных оболочек молекул, атомов, ядер, нуклонов на большие объемы окружающего их пространства. Это и подразумевается под энергиями «нулевых» колебаний, которые не утилизированы в современных моделях квантовой теории поля. Тут практически следует изменить саму парадигму КТП, начиная с изгнания в ней не только нулевых, но и отрицательных энергий, длин рассеяния и прочего недостроя.

Первичную земную кору формировало вещество, выбрасываемое за пределы границы конвективной зоны. Границу этой зоны, т.е. радиус молодой Земли, определили два фактора: первый — ротация движения частиц определенной массы — частиц с массой больше массы парения; второй — воздействием гравитационных сил ядра Земли. Газы и частицы с массой меньше массы парения покидали молодую Землю, создавая космическую пыль и метеоритное вещество.

Обладая высокими параметрами энергии и температуры на начальном этапе развития Земли, плазма, возникшая вокруг звездного вещества, созда-

вала его вертикальные потоки, представленного осцилляторами (ядерными кластерами), отдельными нуклонами, электронами и нейтрино, от поверхности звездного вещества до определенной высоты. Поднимающиеся на различную высоту от поверхности земного ядра частицы, теряют скорость из-за воздействия гравитационного поля, а затем, опускаясь, сгущаясь и оседая, создавали первичную земную кору совместно с процессами аккреции постороннего вещества. Границей процесса формирования первичной коры послужила обозначившаяся поверхность конвективной зоны, которая, в свою очередь, возникла на радиусе, равном радиусу ротации вектора движения осцилляторов, кластеров и поглощаемой космической пыли. При этом совершенно естественно, что ротация вектора движения осцилляторов и других частиц допустима только для частиц, масса которых больше или равна массе парения частиц, т. е. тех, что набирают скорость, не больше второй космической. Покидали конвективную зону Земли в газовом или пылеобразном состоянии частицы, масса которых меньше массы парения. Этот поворот течения плазменного вещества определил очертания первичного радиуса Земли, который в последующие геологические эпохи ее развития, после того, как сформировалась сплошная земная кора и верхняя мантия, обособил внешнее ядро Земли. При этом значение возникшего радиуса было равно величине радиуса планеты Земля в архейскую эпоху.

Проведенные ранее расчеты массы парения частиц, дали следующие результаты: $m_{p\oplus}=9{,}256\times10^{-13}$кг, что близко к средней массе частиц космической пыли от $5{,}0\times10^{-14}$ до $1{,}0\times10^{-11}$ кг [120].

Очень богатый материал для понимания процессов становления первичной земной коры может дать детальное изучение ядер комет, которое проводится в последние годы на основе фотографирования и изучения их космическими аппаратами с близкого расстояния, например, кометы Галлея (Рис. 13) и кометы Хартли (Рис. 14).

Итак, для теоретического осмысления всего этого огромного материала необходимо прозрение. Следует предпринять одно, но значительное научное усилие! Прежде всего, отказаться от архаичного представления, что кометы состоят изо льда, пыли и различного пирокласта, который наблюдают космические аппараты. Ситуация здесь подобна той, как если бы кто-то наблюдал извержение вулканов на Земле из космоса, и тоже сделал бы вывод, что Земля состоит из воды, пирокластовой части Si, Mg, Al и Fe. Однако это же не так! Здесь следует вернуться к идеям планетарной космогонии С.К. Всехсвятского [48, 49], который показал, что кометы являются продуктом эруптивной деятельности планет-гигантов и Солнца. Одним из убедительных доказательств его гипотезы явилось наблюдение падения кометы Шумейкера-Леви 9 на Юпитер 16 июля 1994 года. Откуда она когда-то вылетела, туда и вернулась, потеряв свою космическую скорость. (Рис.15 )

**Рис. 13. Ядро кометы Галлея, фотография аппаратом «Джотто» [18]**

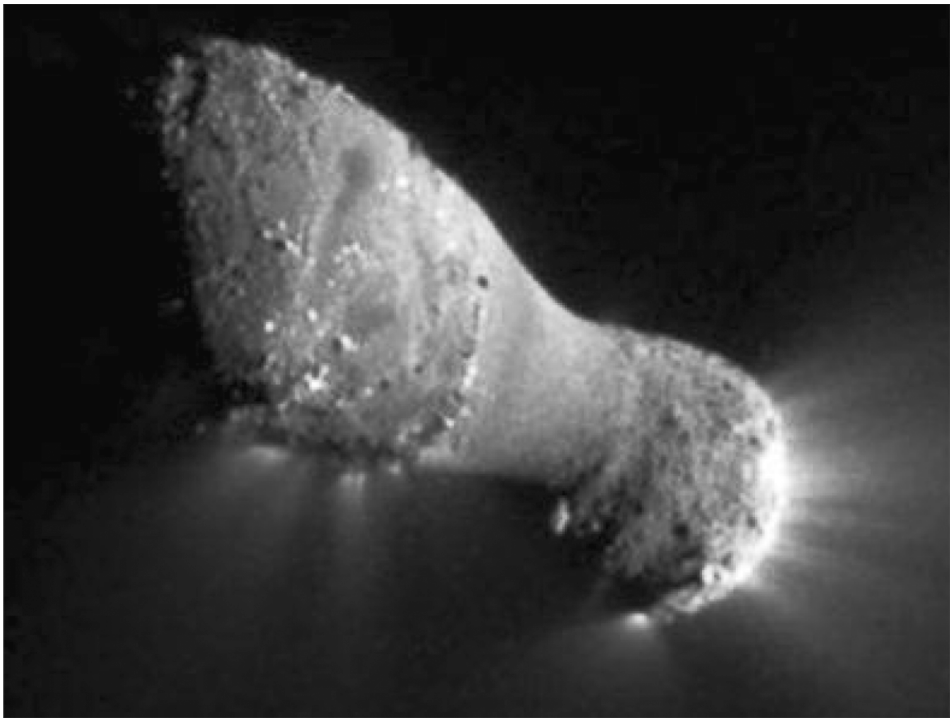


**Рис.14. Ядро кометы Хартли 2, фото NASA/JPL-Caltech/UMD**

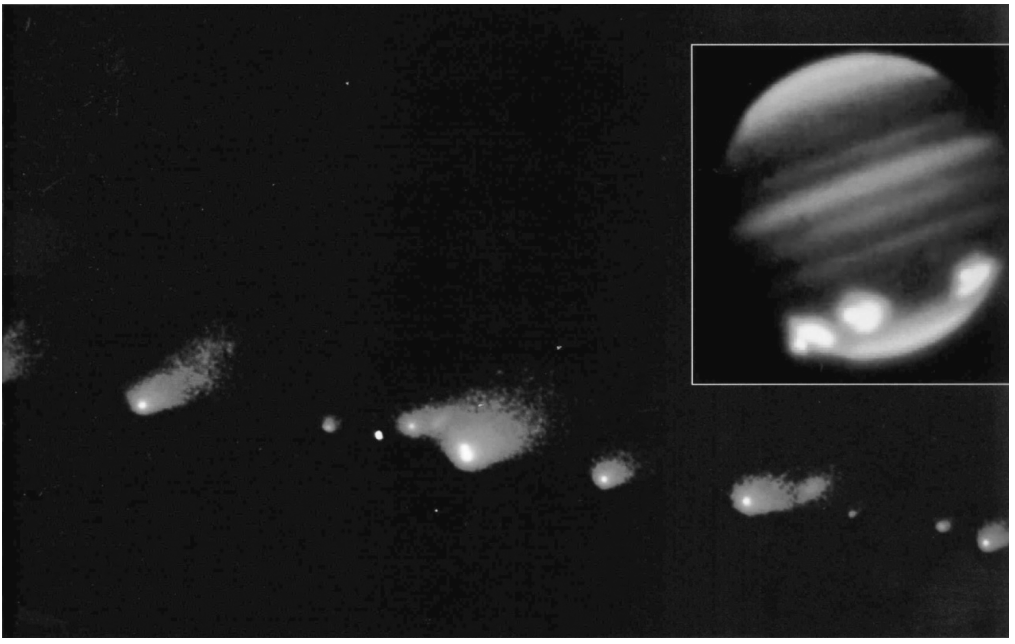


**Рис. 15 Падение кометы Шумейкера-Леви 9 на Юпитер**

Рассматривая фотографии комет, сделанные космическими аппаратами с близкого расстояния, хорошо видно, что Земля и остальные планеты земной группы в первые миллионы лет своей эволюции представляли подобные космические объекты. Внутренней энергией их развития служило для них первичное звездное вещество, которое было запасено в центральных частях, в ядрах, как планет, так и комет. Разница у них была только во времени их образования и в массе доставшегося на их долю первичного ядерного вещества. А ядерно-химическая эволюция у всех у них была единой, как и конечные продукты их эволюции: элементы H, C, N, O, Mg, Si, Al, Fe.

Это блестяще подтверждают химические исследования состава кометы Галлея [18]. Например, уже на расстоянии в 8 млн км от ядра кометы были зарегистрированы протоны, отличные по их спектру от тех, что находятся в солнечном ветре. Они находились в составе плазмы ионизированной комы кометы.

Газы, вырывающиеся из ядра кометы, состоят на 80% из водяного пара, на 10% из монооксида углерода, на 3% из диоксида углерода и на 2% из метана. Менее в них: 1,5% аммиака и 0,1% цианисто-водородной кислоты. Приведенные данные очень близки к составу вулканических газов Земли.

Пылевое вещество кометы Галлея, представляет собой смесь водорода, углерода, азота, кислорода и тяжелых кластеров, состоящих из магния, кремния, железа и кислорода. Наблюдения за потоками вещества на других кометах показали очень близкие результаты; особенно интересны наблюдения кометы Хартли (на рис. 13, 14).

Естествоиспытатели России имеют уникальную возможность изучать состав и свойства комет на известном всем природном явлении, которое именуется Тунгусским космическим телом (ТКТ). История изучения этого феномена продолжается уже более века, и хотя пока не найдено самого тела ядра кометы, но проведённые многочисленные успешные исследования вещества из района катастрофы предполагаемого падения, говорят в пользу кометной природы Тунгусского космического тела. Только кометная гипотеза может убедительно объяснить аномальное свечение неба и геомагнитный эффект. На кометную гипотезу ТКТ четко указывают также результаты исследований химических аномалий в составе торфа, элементный состав которых корреллируется с составом частиц из смолы деревьев и биогеохимических аномалий растительности из района катастрофы [58, 63, 64, 108, 169, 252, 296],

Тем не менее, как бы ни была признанной гипотеза кометной природы ТКТ, она не может объяснить целый ряд твердо установленных фактов, таких как: отсутствие дымного следа, т.е. очень низкую концентрацию минеральной пыли в Тунгусской комете; отсутствие или крайне малое количество вещества выпавшего на поверхность Земли, хотя, в тоже время, масса ТКТ оценивается в интервале от ста тысяч до двух миллионов тонн; очень большую энергию взрыва.

В последние годы в проблеме изучения ТКТ наступил момент, когда все возможные космогонические и известные общепринятые представления о составе и строении вещества ядра кометы исчерпаны. Особенно это касается того, что ядра комет — смерзшиеся конгломераты космического льда. Такое утверждение давно устарело.

Настало время решительно изменить свой взгляд на природу и состав ядер комет и тогда может открыться необыкновенный простор на эволюционном пути познания космохимии, метеоритики и геохимической эволюции планет Солнечной системы и Земли, в частности. Следует вернуться к тем космогоническим идеям, которые развивались В.А. Амбарцумяном и С.К. Всехсвятским.

Чрезмерное увлечение конденсационной космогонией полностью исключило возможность существования внутри планет и их спутников запасов звездной энергии и, как следствие, эволюционного развития протовещества до наблюдаемого геохимического и космохимического многообразия. А ведь именно эта энергия поддерживает все процессы геотектонической активности планет Солнечной системы и их спутников, проявляющейся в виде гигантских катаклизмов и извержений, которые, как показывают последние исследования, синхронизированы для всей Солнечной системы. Результатом таких извержений является периодический выход их системы спутников Сатурна, Юпитера и Урана новых комет, как продуктов их эруптивной

активности. Быстрая дезинтеграция вещества ядер короткопериодических комет дает основания полагать, что ядра комет сложены звездным протовеществом, представленным ядерными осцилляторам.

Попадая в космическое пространство относительно небольшими массами, осцилляторы достаточно быстро дезинтегрируют в процессе ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов, порождая множество наблюдаемых химических элементов в шлейфах самих комет.

Многочисленные исследования химических и изотопных аномалий из района катастрофы ТКТ, данные по космохимии и изучения кометы Галлея позволяют высказать гипотезу, что ядра комет, в том числе и ТКТ, сложены активными динамическими системами — ядерными осцилляторами.

Проведем последовательный анализ ТКТ, как тела кометы с ядром, сложенным осцилляторами, которые в ходе своей ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада, оставило на земной поверхности тот химический след, который наблюдают исследователи.

Выделим несколько особенностей в явлении Тунгусской катастрофы, которые смогут снять некоторые противоречия, возникшие при прежних подходах, т.е. ядро ТКТ принимается сложенным газово-пылевым веществом.

***Первое.*** Следует отметить, кометное вещество в старых представлениях никогда не смогло бы достигнуть поверхности Земли. Проникнуть до высоты 10—11 км могло только тело необыкновенной плотности, большого удельного веса и обладающее структурной однородностью.

***Второе.*** Аномальные световые явления в атмосфере Земли, которые наблюдались, в основном, после падения ТКТ были вызваны, прежде всего, продуктами ядерной диссоциации осцилляторов, основными из которых являются: нуклоны и кластеры легких атомных ядер H, He, C, N, O. Именно рождение указанных химических элементов и их ионизация в высоких слоях атмосферы и была основной причиной аномальных световых явлений.

***Третье.*** Отсутствие прямых указаний на наличие мощного дымного следа. Это можно объяснить тем, что в процессе ядерной диссоциации осцилляторов рождались только химические элементы, а до образования химических соединений, отдельных молекул и пылевых частиц, процесс не дошел. Здесь следует отметить, что аномальные световые явления и отсутствие мощного дымового следа указывает на то, что протовещество ядра кометы ТНК, было весьма активным, и процесс ядерной диссоциации осцилляторов протекал также с максимальной активностью, вплоть до простейших указанных ядерных кластеров.

***Четвертое.*** Геомагнитное возмущение, отмеченное через семь минут на Иркутских магнитограммах после момента «касания» ТКТ земной поверхности, может быть объяснено резким выбросом энергии ядром ко-

меты в момент максимального развития процесса ядерной диссоциации в плазмоиде, окружающем само тело кометы. Вот почему это геомагнитное возмущение по многим параметрам совпадает с геомагнитными эффектами высотных ядерных взрывов. В этом явлении подтверждается, сделанный ранее вывод А.В. Золотова о том, что взрыв тела мог произойти только за счет его внутренней энергии, а не за счет кинетической энергии, т.к. средняя конечная скорость после торможения в атмосфере ТНК была 1–2 км/сек. При такой, сравнительно малой скорости взрыв за счет энергии движения (кинетической) невозможен [91].

Продолжительность движения от входа в атмосферу до разрушения оценивается от пяти до десяти минут. За это время происходит интенсивный разогрев поверхности ядра кометы в результате контакта с плотными слоями атмосферы. Данное взаимодействие переводит активное динамическое состояние осцилляторов по всей поверхности ядра кометы в плазменное с параметрами конденсированной среды, в которой усиливаются процессы ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер, что в конечном итоге приводит к разделению основного тела кометы на две фазы плазмоидную и плотного вещества, сложенного ядерными осцилляторами.

***Пятое.*** Как мы хорошо знаем, до сих пор нет прямых доказательств ядерного взрыва с характерным выпадением расщепляющихся материалов и не обнаружено осевшей радиоактивной пыли, которую бы достаточно быстро усвоило все живое вещество района катастрофы. Не наблюдается это, прежде всего, по причине того, что процессы ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер, протекают между кластерами атомных ядер, а энергия связи между ними оценивается порядка 15–25 кэв, что гораздо ниже ядерных реакций расщепления, но на порядок выше энергий химических реакций горения и взрыва.

***Шестое.*** Изменения изотопного состава легких элементов и изотопные сдвиги у С и Н в «околокатострофных» слоях колонки торфа из эпицентра взрыва, обнаруженные Е.М. Колесниковым [109, 110, 111]. Сдвиги в изотопном составе у углерода составлял до $\Delta\,^{13}C = +4{,}3‰$, а у водорода — до $\Delta D = -22‰$. Они оказались противоположными по знаку и не могли быть вызваны обычными земными причинами. Расчеты изотопного состава примесного к торфу углерода показал его очень тяжелый изотопный состав (от+51 до +64‰). Аналогичное значение (+55‰) получили Расмуссен с соавторами. Такой тяжелый углерод отсутствует как на Земле, так и в обычных метеоритах — хондритах и ахондритах. По данным Е.М. Колесникова в катострофных слоях Прихушминской колонки доля очень тяжелого углерода составляет 3,6%. Другим убедительным доказательством абиогенного происхождения примесного углерода является отсутствие в нём радиоактивного изотопа $^{14}C$. Кроме этого было показано, что вещество ТКТ, по всей

вероятности, содержало не только большие количества углерода и водорода, но также и азота.

***Седьмое.*** На кометную природу ТКТ четко указывают также результаты исследований аномалий в химическом составе торфа, элементный состав которых коррелирует с составом силикатных шариков из торфов, так и с составом частиц из смолы деревьев. В слоях, включающих прирост 1908 года, оказались увеличенными содержания ряда элементов по сравнению с другими слоями, например, Si (в100 раз) и в особенности содержание легколетучих элементов, например, щелочных металлов — Li, Na (в 800 раз), Rb, Cs и ряда других летучих элементов — Cu, Zn, Ga, Br, Ag, Sn, Sb, Pb, Bi. Наиболее велики оказались концентрации Si и Na (около 10%). Приведенные значения коррелируют с большой концентрацией Na, измеренной в двух группах силикатных шариков из золы торфа (2,5% и 2,8%) и в трех крупных шариках (9,2%). Общая концентрация редкоземельных элементов в катастрофных слоях почти в 10 раз превышает их концентрацию в нормальных условиях. Кроме этого наблюдается увеличение концентрации Rh, Ru, Pd, Co, Y, и Sr .

***Восьмое.*** «Сильный аргумент» против восточной траектории — звуки. «Бабочки» не существует. Анализ сводной карты зафиксированных повреждений растительности носит пятнистый, рваный характер, чёткой границы равного скоростного напора нет, что указывает и на высотный характер взрыва (так ведет себя плазменный фронт).

Как видно из этого краткого обзора, все приведенные факты согласуются с предлагаемой гипотезой о том, что ядро кометы было сложено ядерными осцилляторами. Главным подтверждением выдвигаемой гипотезы являются прямые наблюдения химических и изотопных аномалий в эпицентре взрыва ТНК. Неоценимый вклад в изучение указанных аномалий внесли такие исследователи как Е.М. Колесников, С.П. Голенецкий, Н.В. Васильев, Ю.А. Долгов, К.П. Флоренский, Longo G., и многие другие. Тщательный анализ этих многочисленных исследований и многолетние экспериментальные работы в области холодного синтеза атомных ядер в расплавах и растворах различных систем тяжелых элементов, дают возможность представить процесс деструкции осцилляторов, слогающих ТКТ, по следующей схеме (Рис. 16).

Отсутствие основной массы ядра кометы в эпицентре вызвано тем, что на расстоянии 350–400 км от эпицентра произошел сброс плазмоида с центрального ядра кометы. Она разделилась в горизонтальной плоскости и к поверхности Земли приближались уже две физические составляющие ТКТ. Следовательно, район катастрофы возник в результате воздействия, как минимум, трех «сгустков» плазмоида, что подтверждается характером вывола леса и отсутствием больших масс выпавшего вещества. Как показали ис-

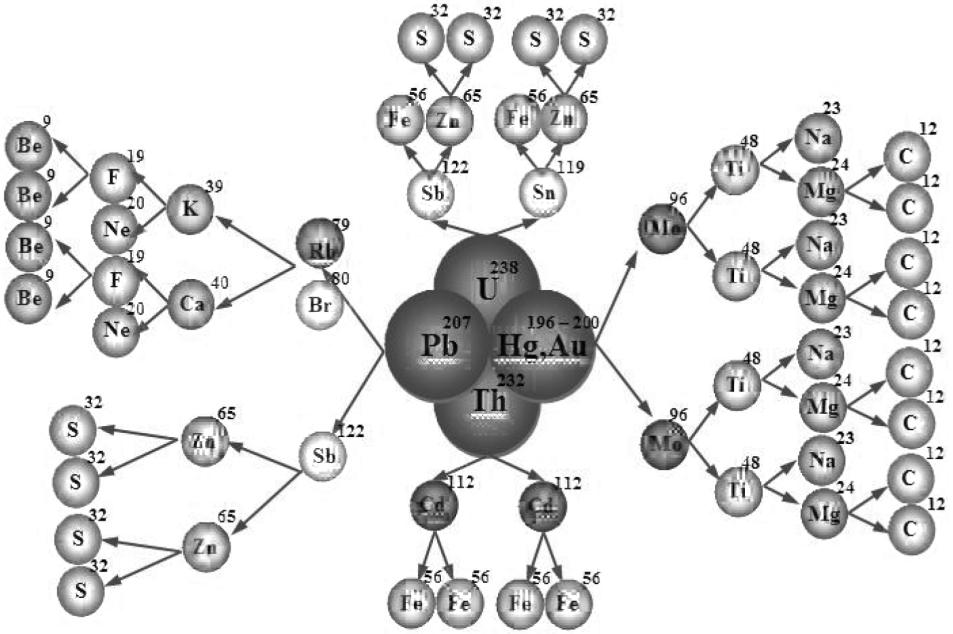



**Рис. 16. Вероятная схема ядерной диссоциации осцилляторов Тунгусского космического тела**

следования, оно было представлено в основном легкими химическими элементами C, N, O, Si, S, легколетучими элементами и другими биогенными элементами как продуктами ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов.

Центральная часть ядра кометы после разрушения, сложенная осцилляторами и тяжелыми атомными ядрами, врезалась в Землю. Именно этот удар был зафиксирован Иркутской сейсмостанцией как классическая затухающая сейсмограмма. Следует отметить, что центральное тело ядра кометы, которое наблюдали очевидцы, было бело-голубого цвета цилиндрической формы, сиявшей ярче Солнца, а сам плазмоид выглядел как огромный красный шар.

Плазменная оболочка по массе составляла примерно до одной трети от первичной массы тела кометы. Центральная часть ядра кометы должна оставить кратер без катастрофического вывала леса, т.к. фронта волны уже не было, и он остался в стороне с плазмоидом. Кратер следует искать в СВ направлении от эпицентра взрыва плазмоида по оси правого «крыла» «бабочки» в 150–155 км от эпицентра, почти перпендикулярно к оси подлета основной траектории. При этом следует учесть, что плотность и масса вещества весьма значительны, следовательно, центральное тело ядра кометы ушло на глубину поверхности Земли как минимум на 80–100 м. Тело сравнительно небольшого размера, обладающее такой несоизмеримой массой и плотностью, попросту «прошило» базальтовый покров и ушло на глубину. Поэтому вполне можно допустить, что открытая экспедицией Кова-91, ано-

мальная зона,— это один из небольших осколков протовещества, которым было сложено ядро ТКТ. Надежной проверкой при изучении подобных кратеров будут потоки нейтронов и химические аномалии U, Th, Pb, Hg, Au, платиноидов, редких земель, Sb, Sn, Ag, как первых тяжелых продуктов ядерной диссоциации осцилляторов.

Отмеченная ранее, близость представленных результатов, между геохимическими аномалиями ТКТ и кометными шлейфами может быть объяснить только одним — во всех космических телах Солнечной системы идут идентичные процессы дезинтеграции и ядерной диссоциации звездного вещества с единой геохимической последовательностью элементообразования. Следовательно можно заключить, что ядра комет состоят из первичного звездного вещества отражают условия его состояния, имевшее место в начальный период становления Солнечной системы. Образование первичной земной коры на догеологическом этапе развития Земли происходило по очень близкому сценарию, только иного масштаба. Совершенно естественно, что подобный процесс характерен для всех планет земной группы их спутников, и спутников планет гигантов.

Главными химическими элементами первичной хондритовой коры были C, O, Mg, Al, Si, S, Ca, Fe и минералы, которые эти элементы образовывали: оливин, гиперстен, диопсид, полевой шпат и другие. Хондритовая кора представляла собой весьма тонкую, мощностью от 1,0 до 3,0–5,0 км, пластичную, гетерогенную разогретую поверхность, которая являлась хорошим проводником тепла и летучих компонентов. Поднимающиеся плюмы-апвеллинги, создавали многочисленные вулканические аппараты и нуклеарные структуры «пробулькивания», в которой проистекала активная эруптивная деятельность на поверхности молодой земной коры.

Некоторые вулканические аппараты отличались огромными размерами и мощностями, выбрасывая в космическое пространство большое количество вещества, которое в дальнейшем превращалось в космическую пыль или метеоритное вещество. Пример такого вулкана мы можем наблюдать на спутнике планеты Юпитер, Ио (Рис. 17), где высота вулканических выбросов простирается от 100 до 300 км от поверхности [184].

Вулканизм Ио, питается от глобального океана магмы, простирающегося под корой на десятки километров вглубь. Вулканы на Ио существуют по всей поверхности и одновременно могут работать до десяти вулканов, извергая на поверхность спутника в сто раз больше лавы, чем на Земле.

Наблюдения за Ио являются хорошим примером того, как формировалась Земля на начальном этапе своего развития.

Примером более спокойного и равномерного образования нуклеарных структур через процессы «пробульнивания» поднимающихся плюмов может служить другой спутник Юпитера — Каллисто (Рис. 18). Именно этим мож-

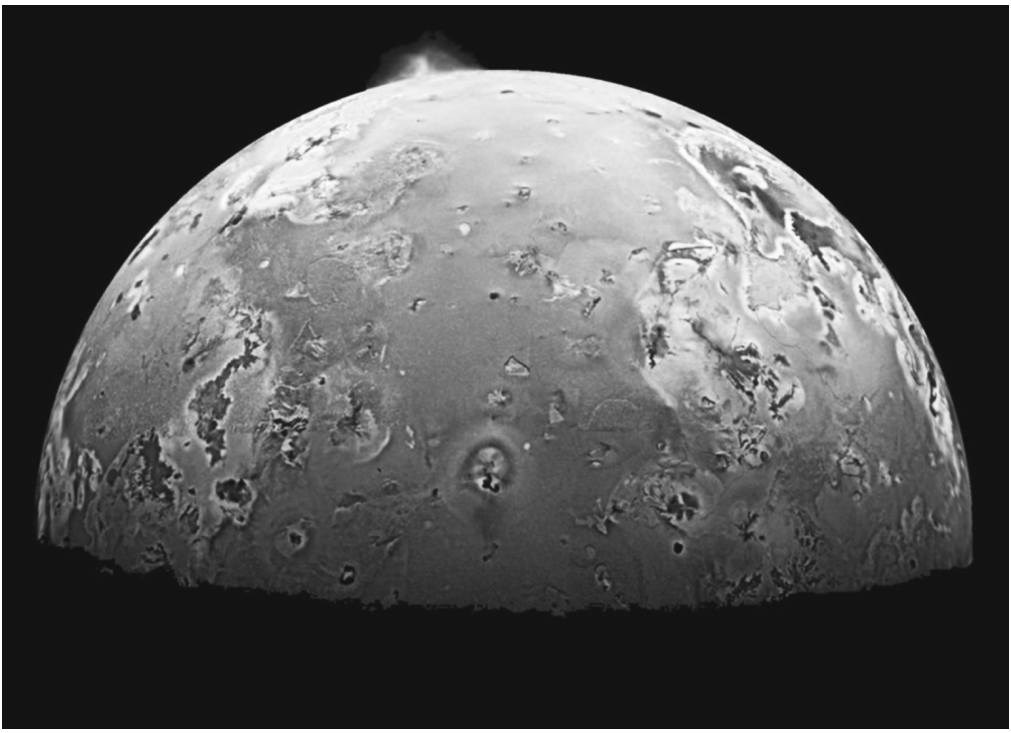


**Рис.17. Спутник Юпитера Ио, сфотографированный аппаратом Galileo в 1997 году.** Фото NASA

но объяснить загадку Каллисто, который имеет большое количество крупных равновеликих кратеров, достаточно равномерно покрывающих всю поверхность спутника (при этом мелкие кратеры (диаметром менее 100 км) просто не образовывались [184]. В связи с этим можно предположить, что на спутнике действует достаточно мощный равномерный процесс ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов и атомных ядер химических элементов, который порождал энерго-массоперенос вещества от ядра к поверхности спутника, закончившийся за достаточно короткий период времени. Подобный процесс характерен и для начального периода развития Луны; а для планет Солнечной системы он наиболее отчетливо наблюдается на Меркурии [184] (Рис. 19).

Исходя из современных представлений о развитии плюмов-апвеллингов и уточнении понятия горячих точек, можно заключить, что нуклеарные структуры образовались в результате «пробулькивания», т.е. процесса разгрузки конвективной зоны от газово-жидких флюидов в форме плюмов-апвеллингов. В зависимости от консистенции и разогретости молодой коры, а также объемов поднимающихся плюмов, закладывались кольцевые структуры различных размеров и их линеаменты. Надежным подтверждением сказанного, является то, что как бы не были, равновеликими кратеры, они все имеют очень не глубокое заложения, т.е. их глубины почти равны между

**Рис. 18. Поверхность Каллисто сплошь усеяна кратерами [184]**

**Рис. 19. Поверхность Меркурия, покрытая кратерами [184]**

собой. Если бы это были только ударные кратеры, то они бы имели различные глубины в зависимости от массы тел, бомбардирующих планеты и их спутники.

Есть основания считать, что процессы распада осцилляторов (сверхтяжелых и гипертяжелых ядер) и обратный процесс, синтез химических элементов из более лёгких, протекают на всех глубинах Земли, при том с выделением тепловой энергии. Парадокса в этом нет, так как в различных условиях имеются элементы, которые при слиянии выделяют энергию своих сжатых оболочек.

В зонах доминирования экзотермических реакций происходит расплав стабильного в ядерном отношении вещества. Так, на границе внешнее ядро-мантия происходит первичный расплав, где зарождаются плюмы. Ввиду естественной диффузии легкие элементы начинают подниматься к верхним слоям Земли. Вследствие пространственной неоднородности этого процесса, т. е. по статистическим причинам, начинается образование куполов, в которых, в результате критической концентрации легких элементов, находящихся в условиях повышенного давления, начинаются процессы ядерного синтеза, создающие ядерно-активную головку будущего плюма. Рождение легких химических элементов в результате процессов ядерной диссоциации и последующее их движение с границы ядра и нижней мантии могут приводить к индукции магнитного поля Земли.

Таким образом, подпитываясь на протяжении миллионов лет теплотой ядерного происхождения, плюм достигает астеносферы, в которой реакции самоподдерживаются уже не из-за повышенного давления, а вследствие пористости среды. Подобный механизм разогревания магмы до жидкого состояния, которое присуще лаве, действует в постройках вулканов.

Обширный материал, накопившийся в результате глубинного обследования Земли методом сейсмической томографии, генерализация деталей геологического строения Земли в результате космических исследований дают основание предположить, что Земля прошла период нуклеарного структурообразования земной коры как результат постоянно действующего плюмоподобного апвеллинга «мантийного плюмажа». Указанный процесс позволит понять морфологию и стадийность становления нуклеарных структур, природу петрогенеза, петрохимии, геохимии горных пород, обосновать природу флюидодинамики и образования месторождений полезных ископаемых, на основе постоянно протекающего процесса ядерной диссоциации осцилляторов и кластерного радиоактивного распада тяжелых атомных ядер химических элементов в процессе эволюции вещества плюма.

На основании изложенного, будем считать всю мантию Земли единой тектоносферой с постоянно действующим мантийным плюмажем, и пред-

ложим следующую модель последовательного геотектонического развития Земли. Для этого выделим основные этапы и стадии геотектоники и геодинамики развития Земли. На основании многочисленных геотектонических исследований [6, 11, 29, 47, 195, 260, 261] можно утверждать, что геотектоническое развитие Земли прошло три основных этапа своего становления:

I. Догеологический — продолжительностью 4,6–4,2 млрд лет,

II. Нуклеарный — 4,2–2,0 млрд лет

III. Пульсационного расширения — $1,9^{\pm 0,1}$ — до современного периода (на рис. 20, 21).

В свою очередь на нуклеарном этапе развития Земли, выделяются три стадии:

1) протоконтинентальная (4,2–3,6 млрд лет),

2) континентальная (3,6–2,6 млрд лет) и

3) суперконтинентальная (2,6–2,0 млрд лет).

Этап пульсационного расширения Земли, представляет собой единый континентально-океанический этап продолжительностью $1,9^{\pm 0,1}$ млн лет в пределах которого выделяются две планетарные геодинамические стадии, развивающиеся практически одновременно:

1) тектоно-магматической активизации континентальной коры;

2) геодинамического развития континентальных окраин и становления океанической коры.

Рассмотрим последовательно этапы и стадии геотектонического развития Земли.

Следует отметить, что имеющиеся данные о палеомагнетизме раннеархейских магматических, осадочных и метаморфических пород всех континентов Земли свидетельствуют о том, что в раннем архее континентальная кора составляла одно единое пространство — плиту, сохранявшую целостность до позднего докембрия при стабильности размеров ядра планеты. Это весьма примечательное наблюдение, которое служит убедительным фактом того, что современный диаметр ядра Земли и диаметр планеты в архейское время равновелики, и что до среднего протерозоя она не расширялась.

Другой твердо установленный факт для архея — это становление верхней мантии, литосферы и земной коры, того кристаллического фундамента, который стал впоследствии глубинным основанием современных материков мощностью до 660 км. Возникает вопрос, почему именно такая мощность верхней мантии, а никакая другая? Ответ на это дает закон вращающихся тел, или, как его называют во фрактальной геометрии, — закон гирации, который гласит: произведение радиуса вращения на угловую скорость есть функция постоянная для всех тел, независимо от их размера; или (второе определение): центр массы всех свободно вращающихся тел имеет одинаковую линейную скорость, равную $v_{c.}$ [14 ].

$$v_c = R_{C_i} \frac{2\pi}{t_i} = R_{C_u} \cdot \omega_i = const \tag{2-1}$$

где $R_{C_i}$ — радиус вращения i-й планеты,

$\omega_i$ — угловая скорость вращения i-й планеты,

$t_i$ — период его вращения,

$v_{i=}$ 7,736922 м/с.

В указанном законе механики длительным центром массы является радиус $R_{C_i}$, проходящий через геометрический центр тела, а в объеме, описанном этим радиусом, содержится половина массы данного тела, при условии, что тело это однородно. Иначе говоря, по радиусу вращения масса тела делится ровно пополам, и аналитически это выразится как:

$$m_{c_i} = \frac{1}{2} m_i \tag{2-2}$$

где $m_{C_i}$ — масса, заключенная в радиусе вращения $R_{C_i}$.

Чтобы установить связь между радиусом вращения и геометрическим радиусом тела, можно выражение показать через объемы частей и плотность r:

$$\frac{4\pi}{3} \cdot R_{C_i}^3 \rho_i = \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot R_i^3 \cdot \rho_i \tag{2-3}$$

откуда тело однородной плотности имеет:

$$R_{C_i} = \frac{R_i}{\sqrt[3]{2}} \tag{2-4}$$

где $R_{C_i}$ — геометрический радиус тела.

Из данного соотношения можно заключить, что при увеличении плотности в направлении к геометрическому центру тела радиус вращения отвечает условию:

$$R_{C_i} > \frac{R_i}{\sqrt[3]{2}} \tag{2-5}$$

что соответствует физическим параметрам Земли.

Применение этого закона (совместно с данными об изменении скорости вращения Земли вокруг своей оси) к геологической истории, а также собственно модель строения тектоносферы Земли, позволяет рассчитать начальный ее радиус, с которого планета стала расширяться до современных размеров, определить мощность верхней мантии Земли, образовавшуюся в архее, определить начальный объем ее звездного вещества, скорость расширения ее радиуса, а также скорость увеличения объема вещества и ежегодный приток вещества в верхнюю мантию и на поверхность земной коры.

На основе тщательно проведенных исследований было установлено, что 900 млн лет назад в эпоху верхнего протерозоя Земля вращалась вокруг сво-

ей оси быстрее, чем в современную эпоху, и сутки длились всего 18,2 часа [301]. Следовательно, продолжительность суток в нижнем протерозое составляла $6{,}5520\times10^4$ сек. Зная продолжительность суток в протерозое и применяя закон вращения свободных тел, мы можем определить параметры Земли в указанное время.

Угловая скорость вращения Земли в протерозое составляла:

$$\omega_{PR_3} = \frac{2\pi}{t_{\oplus PR_3}} = \frac{6,2831853}{6,5520\cdot10^4\,сек} = 9,590\cdot10^{-5}\,сек^{-1} \qquad (2\text{-}6)$$

Радиус вращения Земли в верхнем протерозое соответственно равнялся:

$$R_{C_{PR_3}} = \frac{v_c\cdot t_{\oplus PR}}{2\pi} = \frac{v_c}{\omega_{\oplus PR_3}} = \frac{7,7369622}{9,5897\cdot10^{-5}} = 8,068\cdot10^4\,м \qquad (2\text{-}7)$$

Объем звездного вещества планеты в эту эпоху можно определить по следующей формуле:

$$V_{звPR} = \frac{4\pi}{3}R^3_{C_{PR_3}} = 2,200\cdot10^{15}\,м^3 \qquad (2\text{-}8)$$

Для определения объема всей планеты в верхнем протерозое относительно современного следует определить радиус вращения Земли в современную эпоху и объем звездного вещества в ее ядре.

Радиус вращения Земли в современную эпоху составит:

$$R_{C\oplus} = \frac{v_C}{\omega_\oplus} = \frac{7,7369622}{7,2921233\cdot10^{-5}} = 1,06\cdot10^5\,м \qquad (2\text{-}9)$$

Объем звездного вещества соответственно:

$$V_{\oplus ср} = \frac{4\pi}{3}\cdot R^3_{C\oplus} = 5,003\cdot10^{15}\,м^3 \qquad (2\text{-}10)$$

Получив эти данные, можно рассчитать объем Земли, который она имела в верхнем протерозое:

$$V_{\oplus PR} = \frac{V_{\oplus совр.}\cdot V_{Я\oplus PR}}{V_{Я\oplus совр.}} = \frac{1,082\cdot10^{21}\,м^3\cdot2,200\cdot10^{15}\,м^3}{5,003\cdot10^{15}\,м^3} = 4,758\cdot10^{20}\,м^3 \qquad (2\text{-}11)$$

Зная объем Земли в верхнем протерозое, легко рассчитать ее радиус в эту эру:

$$R_{\oplus PR} = \sqrt[3]{\frac{3V_{\oplus PR}}{4\pi}} = \sqrt[3]{1,137016\cdot10^{20}\,м^3} = 4,844\cdot10^6\,м \qquad (2\text{-}12)$$

Зная радиус Земли в верхнем протерозое и современный, можно рассчитать среднюю скорость роста радиуса Земли за последние 900 млн лет:

$$R_{\oplus роста} = \frac{R_{\oplus совр.} - R_{\oplus PR}}{9\cdot10^8\,лет} = \frac{1,534\cdot10^6\,м}{9\cdot10^8\,лет} = 0,00170\,м/год = 1,700\cdot10^{-3}\,м/год \qquad (2\text{-}13)$$

Определив значения объемов планеты в верхнем протерозое и современный, можно рассчитать приращение Земли по объему и увеличение массы земной коры, происходящие ежегодно в результате ядерной диссоциации протоядер звездного вещества и выноса его в литосферу и земную кору.

Увеличение объема Земли за год составляет:

$$\Delta V_{год} = \frac{V_{\oplus совр.} - V_{\oplus PR_3}}{9 \cdot 10^8} = \frac{1,082 \cdot 10^{21} - 4,758 \cdot 10^{20}}{9 \cdot 10^8} = 6,740 \cdot 10^{11} \ м^3/год \qquad (2\text{-}14)$$

Принимая, что средняя плотность горных пород земной коры составляет $2,830 \times 10^3$ кг/м$^3$, получаем следующее значение:

$$\Delta m_{коры} = 6,740 \cdot 10^{11} \cdot 2,83 \cdot 10^3 = 1,91 \cdot 10^{15} \ кг/год \qquad (2\text{-}15)$$

Прямые наблюдения скорости формирования океанической коры показали, что масса океанической литосферы, проходящая через систему срединно-океанических хребтов, составляет $5,76 \times 10^{14}$ кг/год [ 287 ]. Как видим, расхождение результатов невелико, если учесть, что при ядерной диссоциации протоядер выделяется огромное количество газово-жидких флюидов, постоянно пополняющих атмосферу и гидросферу нашей планеты.

Даже знание средней скорости роста радиуса Земли за последние 900 млн лет, не позволяет точно рассчитать скорость вращения Земли вокруг своей оси в более древнее время, но, вероятно, значения средней скорости роста ее радиуса было равномерным, начиная с конца нижнего протерозоя, — $1,9 \times 10^8$ лет назад. Указанный рубеж в развитии Земли имеет отличительную черту в своей истории, отмеченную планетарным этапом тектонической активизации континентальной коры, ярко выразившийся как петрографически, так и геохимически (на рис. 20, 21, 22, табл. 13). Недаром В.И. Вернадский отмечал, что «наша планета два миллиарда лет раньше или позже — химически разные тела» [41].

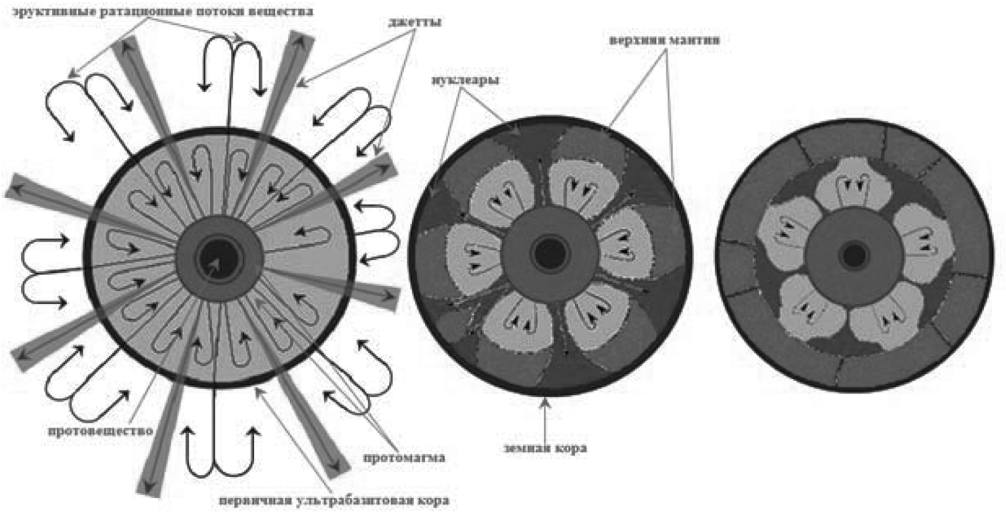
Исходя из средней скорости расширения Земли, мы можем определить радиус Земли, который она имела в конце нижнего протерозоя. Сначала определяем, насколько увеличился радиус Земли за средний, верхний протерозой и фанерозой вместе взятые:

$$\Delta R_{\oplus PR_{2-3}} = R_{\otimes роста} \cdot T_{\otimes PR} = 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot 1,9^{\pm 0,1} \cdot 10^9 = 3,230 \cdot 10^6 \ м \qquad (2\text{-}16)$$

Радиус Земли на границе среднего и нижнего протерозоя составлял:

$$R_{\oplus PR_1} = R_{\oplus совр} - \Delta R_{\oplus PR_{2-3}} = 6,378 \cdot 10^6 - 3,230 \cdot 10^6 = 3,148 \cdot 10^6 \ м \qquad (2\text{-}17)$$

Рассчитанный радиус Земли на период нижнего протерозоя удивительным образом совпадает с современным радиусом ядра Земли. Из этого следует примечательный факт: равенство площадей поверхности материков современной Земли и площади поверхности внутреннего ядра Земли. Мно-




| До геологический этап | Нуклеарный этап | | |
|---|---|---|---|
| | Протоконтинентальная стадия | Континентальная стадия | Суперконтинентальная стадия |
| 4,65 | 4,20 | 3,6 | 2,5 — 2,0 ±1 |

**Рис.20. Догеологический и нуклеарный этапы развития Земли**

гочисленные геологические наблюдения позволяют считать, что к концу архея земная кора представляла собой единый, крупный континентальный массив, интенсивный рост которого продолжался до 1,8 млрд лет и к этому рубежу возникло уже до 80% современной земной коры [261]. Следовательно, есть все основания полагать, что к концу нижнего протерозоя земная кора сформировала единый, сплошной континентальный массив, площадью, определяемой радиусом Земли на тот период ее развития, соответственно равный: $R = 3{,}148 \times 10^6$ м и площадью $S = 1{,}245 \times 10^{14}$ м$^2$ (Рис. 20, 21).

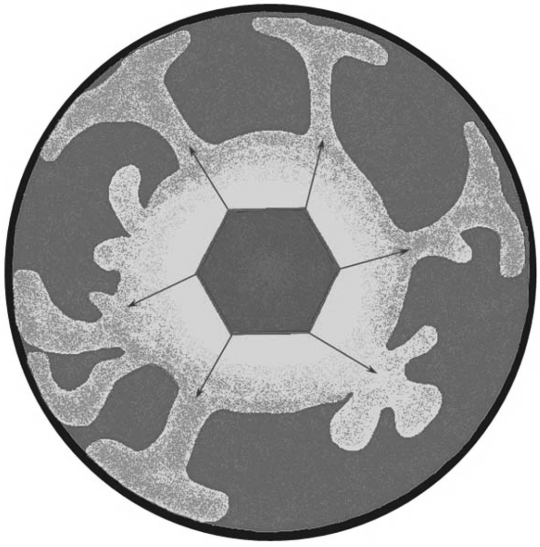


**Рис. 21. Этап пульсационного расширения Земли. Континентально - океанические стадии**

Графически геотектоническую историю развития Земли можно представить в виде, представленном на рис. 22.

Закон гирации позволяет объяснить, почему верхняя мантия и корни материков имеют именно такую мощность, а не какую иную. С момента

**Рис. 22. Основные этапы и стадии в истории развития Земли**

нуклеарного этапа развития Земля ведет себя как жидкое тело с вязкостью вещества мантии равной в среднем $10^{22}$ Пас, следовательно, она постоянно стремится к гидростатическому равновесию, по отношению к действующим на нее силам притяжения и центробежным силам. Все это стремление приводит, в свою очередь, к перераспределению вещества мантии и формированию твердой кристалической верхней мантии, литосферы и земной коры.

Указанный выше закон позволяет рассчитать мощность верхней мантии сформировавшейся на Земле к концу архея.

Зная радиус Земли в архее, рассчитаем радиус гирации (радиус вращения) на этот отрезок времени:

$$R_{g_{\oplus}A_r} = \frac{3{,}148\times10^6}{3\sqrt{2}} = 2{,}498\times10^6 м \qquad (2\text{-}18)$$

следовательно, мощность верхней мантии, литосферы и земной коры, сформировавшейся к верхнему архею, была равна:

$$M_{ВМ_{\oplus}A_r} = 3{,}148\times10^6 - 2{,}498\times10^6 = 0{,}65\times10^6 м \qquad (2\text{-}19)$$

Следует отметить, что надежным эмпирическим подтверждением предложенного механизма формирования верхней мантии и земной коры является установленная ранее прямая зависимость между массой планет и массой планетарного чехла, с одной стороны, и площадью поверхности и

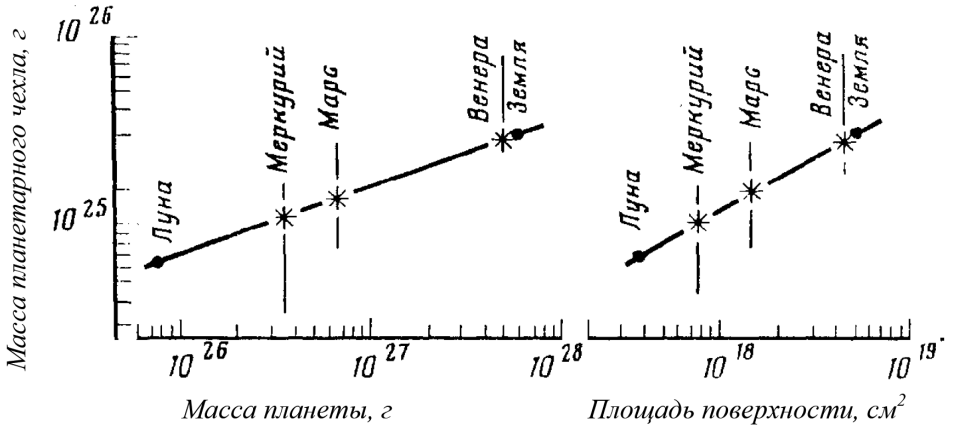



**Рис. 23. Соотношение масс гетерофазных планетарных чехлов с массами планет, площадями их поверхности [184]**

массой планетарного чехла — с другой. Выявлена также прямая зависимость между объемом и массой планет Солнечной системы (Рис. 23).

Приведенные расчеты и прямые наблюдения планет земной группы и их спутников позволяют утверждать, что геотектоническая и геохимическая эволюция небесных тел напрямую зависит и определяется массой первичного звездного вещества, той «капелькой», с которой начинали свое формирование планеты и их спутники.

Исходя из приведенных наблюдательных данных, мы вправе предположить, что в природе развития планет Солнечной системы заложен единый процесс эволюции первичного звездного вещества, заключающийся в деструкции и дезинтеграции его исходного вещества, который в конечном итоге приводит к образованию первичной ультрабазит-базитовой магмы из которой в дальнейшем мы имеем все многообразие формаций горных пород.

Блестящим подтверждением сказанного служит равенство в процентном содержании между главными породообразующими химическими элементами (Fe, Ca, Si, Al, Mg, O) в ультраосновных горных породах и процентным содержанием атомных ядер, образующихся в процессе ядерной диссоциации осцилляторов массой равной массе четырем атомным массам урана (Рис. 24, табл. 11).

Все выше приведённые данные, позволяют нам построить модель внутреннего строения Земли, исходя из современных представлений.

Форма Земли, близкая к эллипсоиду, указывает на то, что вещество Земли находится в гидростатическом равновесии по отношению к действующим на него силам притяжения и центробежным силам. Земля ведет себя как жидкое тело с вязкостью вещества мантии, равной $10^{22}$ Пас. Для построения внутренней модели Земли используем понятие «нормальной Земли», масса которой равна массе реальной Земли, а поверхностью является элипсоид вращения.

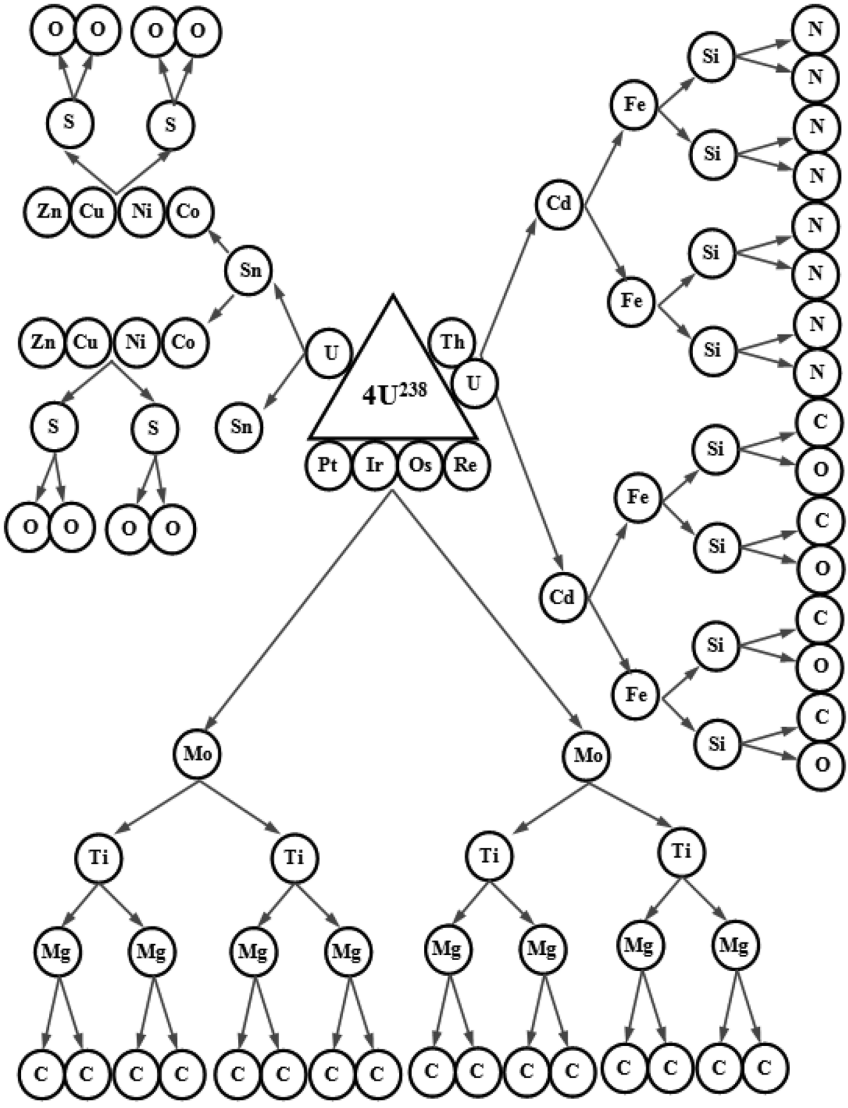



**Рис. 24. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой в $4U^{238}$**

***Физические параметры «нормальной Земли»*** [250].

Экваториальный радиус Земли **R,** м.....$6{,}378140 \cdot 10^6$

Площадь поверхности эллипсоида **S**, км.....$5{,}10 \cdot 10^8$

Объем эллипсоида **V**, м.....$1{,}082027 \cdot 10^{21}$

Средняя плотность Земли $\boldsymbol{\rho} = 5{,}517 \cdot 10^3$ кг/м

Масса Земли, имеющая среднюю плотность М, кг, — $5{,}975 \cdot 10^{24}$

Период вращения **t**, сек — $8{,}6164 \cdot 10^4$

Угловая скорость вращения **W**....$7{,}2921233 \cdot 10^{-5}$ $с^{-1}$

Глобальная сейсмическая расслоенность Земли представляется следующим образом [11,104, 201]:

**Таблица 11**

**Соотношение содержания породообразующих химических элементов формирующихся, при ядерной диссцоциации осцилляторов масссой равной четырем массам урана и их содержанием в ультраосновных породах земной коры**

| Химические элементы | Количество атомов, образующихся при ядерной диссоциации гипертяжелых ядер | Процентное содержание Атомов образующихся при ядерной диссоциации гипертяжелых ядер | Содержание породообразующих элементов в ультраосновных породах. по А.П. Виноградову В (вес %) | Содержание породообразующих элементов в ультраосновных породах по К. Ведеполю и К. Таркяну |
|---|---|---|---|---|
| ***O*** | 16 | 42,10 | 42,50 | 43,50 |
| ***Mg*** | 8 | 21,05 | 25,90 | 20,50 |
| ***Al*** | 1 | 2,63 | 0,45 | 2,00 |
| ***Si*** | 8 | 21,05 | 19,00 | 20,50 |
| ***Ca*** | 1 | 2,63 | 0,7 | 2,50 |
| ***Fe*** | 4 | 10,52 | 9,85 | 9,43 |

1. раздел Форша на глубине 8–10 км (граница А Булина Н.К.);
2. раздел Конрада с усредненной глубиной залегания порядка 20 км;
3. раздел Мохо со средней глубиной 40 км;
4. раздел Р на глубине 80—100 км (по обобщенным данным Н.И. Павленковой);
5. литосферный раздел 4 на глубине порядка 200 км (раздел Леманн);
6. верхнемантийный раздел на глубине 400 км;
7. первый раздел между верхней и нижней мантией 670–900 км;
8. средняя мантия 900–1700 км;
9. второй раздел между средней и нижней мантией 1700–2200 км;
10. нижняя мантия 2200–2900 км;
11. переходная зона между нижней мантией и ядром 2900–3000 км.

Однако несмотря на определенные успехи в познании глубинного строения Земли, следует отметить, что пока не создано общепринятой современной теории образования, развития и строения Земли. В настоящее время опубликовано множество значительных работ, приближающих нас к построению общей теории развития Земли. Настоящая работа — одна из первых попыток на современном уровне знаний восполнить этот пробел и построить общую теорию развития Земли.

Предлагаемая модель развития Земли из плотного звездного вещества опирается на фундаментальные исследования в области глубинной геологии, сущность которых заключается в том, что мантия Земли представ-

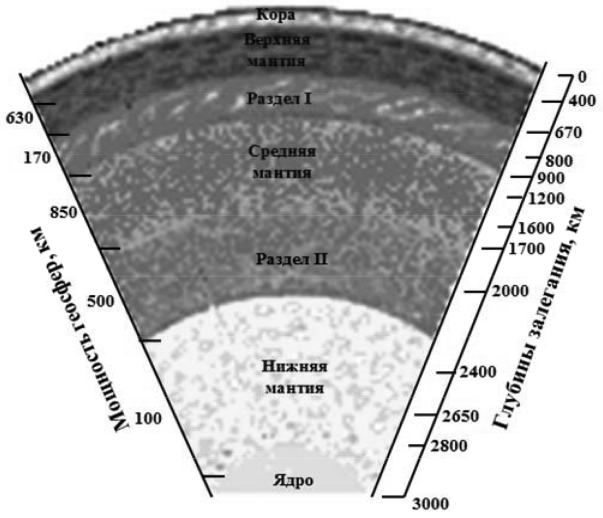



**Рис. 25. Структура мантии Земли [104]**

ляется разделенной на шесть геосфер. Собственно геосферы отличаются различными сочетаниями сейсмических неоднородностей, которые косвенно корелируются с данными о минеральных преобразованиях на различных глубинах. Геосферы обладают сложной изменчивой структурой в пространстве, что контролируется сменой и неустойчивостью геодинамических обстановок. В геодинамике глубин ведущую роль играют восходящие термально-вещественные потоки в мантии (мантийный плюмаж, плюмы-апвеллинги). Их энергетика и перенос вещества с границы ядра и мантии в нижнюю, среднюю и верхнюю мантию, является главным фактором, порождающим глубинные тектонические движения структуры, что дает основание считать всю мантию Земли в полном ее объеме до глубины 2900 км — ***тектоносферой*** (на рис. 25).

Опираясь на современные научные подходы о том, что тектоносфера охватывает всю мантию Земли, разделенную на шесть геосфер и расчетные данные об основных этапах становления планеты, построим модель внутреннего строения Земли с оценкой физического состояния основных ее геосфер, принимая, что она начала свое развитие из звездного вещества (на рис. 26).

Справедливо считать, что внутреннее ядро, надежно выделяемое геофизическими методами, характеризуется низкой скоростью распространения поперечных волн по сравнению со скоростью распространения продольных волн. Оно представляет собой плотное пластичное вещество, сложенное осцилляторами. По своей консистенции его можно представить в виде вязкой смолы из-за большой массы осцилляторов и их кластеров.

Средняя плотность вещества внутреннего ядра оценивается — $\rho = 2{,}894 \times 10^5$ кг/м$^3$, но вероятнее всего к центру внутреннего ядра плотность вещества возрастает.

Внешне ядро характеризуется наблюдаемым скачкообразным изменением плотности вещества и скорости распространения продольных волн, с одной стороны, и невозможностью прохождения поперечных волн, что дает основание считать внешнее ядро жидким.

Полагая, что наша планета начала свое развитие со звездного плотного вещества, внешнее ядро выполняет основную энергетическую функцию во всей геотектонической активности Земли. Внешнее ядро работает как однажды запущенный ядерно-химический генератор перераспределения вещества и энергии, определяя тем самым геохимическую эволюцию тектоносферы, т.е. всей мантии. Вот почему на протяжении более чем четырех миллиардов лет истории Земли, ее недрами генерируются близкие по составу и однородности ультрабазиты, базиты и гранитоиды, имея при этом незначительные вариации и тренды в своем составе.

Вещество внешнего ядра имеет пониженную плотность по двум причинам. Первая. Внешнее ядро Земли следует рассматривать как древнюю погребенную конвективную зону, перекрытую кристаллической верхней мантией, средней и нижней мантией более сложного ядерно-химического состава. Вторая. Постоянная дезинтеграция звездного вещества внутреннего ядра активно насыщает внешнее ядро осцилляторами, кластерами, нуклонами и электронами, снижая тем самым плотность вещества внешнего ядра, придавая ему жидкое фазовое состояние. Плотность вещества во внешнем ядре оценивается — $\rho = 1{,}824 \times 10^3$ кг/м$^3$.

Исходя из геологических и геохимических данных, можно считать, что скорость дезинтеграции звездного вещества за всю историю развития Земли идет в основном равномерно, периодически испытывая усиления или ослабления своей активности, что, естественно, отражается и на активности внешнего ядра Земли. Следовательно, следует ожидать, что тектоносфера Земли испытывает постоянно растущее воздействие все возрастающего давления ядра Земли на все свои сферы. Это воздействие осуществляется постоянно возникающими, восходящими термально-вещественными потоками в виде «мантийных плюмажей», плюмов-апвеллингов и отдельных плюмов, мощность и количество которых различны во всей истории развития Земли. Термально-вещественные потоки, направленные с границы внешнего ядра и мантии, являются, кроме всего прочего, и разгрузочными потоками, через которые Земля сбрасывает свое внутреннее давление в виде флюидо-динамических потоков.

Рассматривая Землю как пульсационно-расширяющийся гидродинамический волчок с развивающимся активным ядром, на основании многочисленных наблюдений в области геологии, геотектоники, геофизики, геоморфологии и других смежных наук, отмечающих элементы симметрии поверхностных и глубинных образований на Земле, мы вправе утверждать, что ее ядро имеет форму и свойства растущего квазикристалла, оказывающего свое воздействие на развитие большинства природных процессов происходящих на Земле [203].

В предлагаемой единой теории развития Земли причины ее развития

как квазикристаллического тела заложены в активной части звездного протовещества. Суть явления состоит в том, что пластичное вещество ядра Земли под воздействием суммарных сил, слагающихся из составных сил вращения Земли вокруг своей оси, сил вращения Земли вокруг Солнца и сил вращения Солнечной системы вокруг галактического центра, принимает квазикристаллическую форму в виде икосаэдра. Далее, исходя из принципа симметрии Кюри-Шафрановского о взаимодействии кристалла с окружающей средой, мы вправе предполагать, что квазикристаллическая структура внутреннего ядра Земли своей энергией устанавливала ту же симметрию в конвективной зоне, литосферной мантии и земной коре, т.е. определяла потоки вещества и энергии в истории Земли с момента ее образования до среднего протерозоя, заложив тем самым геометрию будущих пространственных преобразований земной коры. Следовательно, можно предполагать, что Земля, как планетарное тело, к середине протерозоя имела квазикристаллический облик икосаэдрической симметрии.

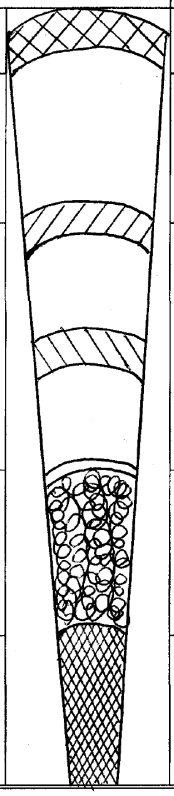
| $R_{\oplus} = 6{,}371*10^6$ м | | Глубина залегания в км | Мощность геосферы в км | Объем в $м^3$ | Плотность в $кг/м^3$ | Масса в кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Кора |  | 0 – 40,0 | 40,0 | $2{,}027*10^{19}$ | $2{,}830*10^3$ | $5{,}737*10^{22}$ |
| Верхняя мантия | | 40,0-660,0 | 620,0 | $2{,}827*10^{20}$ | $3{,}232*10^3$ | $9{,}136*10^{23}$ |
| Раздел I Средняя мантия Раздел II Нижняя мантия | | 660,0--3000,0 | 2340,0 | $6{,}198*10^{20}$ | $2{,}358*10^3$ | $1{,}462*10^{24}$ |
| Внешнее ядро | | 3000,0--4980,0 | 1980,0 | $1{,}492*10^{20}$ | $1{,}824*10^3$ | $2{,}721*10^{23}$ |
| Внутреннее ядро | | 4980,0--6371,0 | 1391,0 | $1{,}130*10^{19}$ | $2{,}894*10^5$ | $3{,}269*10^{24}$ |

**Рис. 26. Модель внутреннего строения Земли**

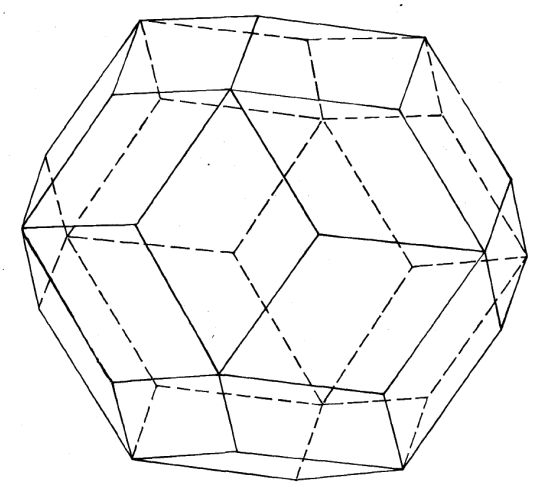


**Рис. 27. Квазикристаллическая фигура Земли Триаконтаэдр. Икосаэдрическая симметрия. Ось 5-го порядка**

Начавшееся впоследствии активное асимметричное расширение Земли усложнило общий квазикристаллический ее облик, особенно в последний этап ее развития. Современный квазикристаллический облик Земли, по-видимому определяют две основные силы: первая — левостороннее тетическое кручение (по У. Кэри) панглобального масштаба [135]; вторая — асимметричные силы причинной механики (по Н.А. Козыреву), действующие перпендикулярно силам левостороннего панглобального кручения. Одновременное действие на земную кору указанных сил и процессов диссоциации вещества мантии, приводящих к ее расширению, сформировали квазикристаллический облик Земли, выраженный, как триаконтаэдр, икосаэдрической симметрии с осью пятого порядка (Рис. 27). Уверенность в том, что это именно триаконтаэдр, дают нанесенные на карту известные точки, отражающие такие планетарные объекты, как глобальные кольцевые структуры, центры мировых аномалий магнитного поля, центры — ядра стабильных глыб Земли [112, 148]. Кроме перечисленного, это четко выраженная приуроченность многих планетарных трещин и диагональных линеаментов, составленная по материалам космических съемок [150], а также развитие вдоль ребер триаконтаэдра многих контуров континентов и цепей океанических островов и подводных гор. Все вышеперечисленное убеждает в том, что Земля развивается как квазикристаллическое тело с асимметричной сетью планатерных горных дуг, открытой Г.Ф. Макаренко [148, 149], прослеживаемых по простиранию реальных складчатых зон (на рис. 28).

Начиная с древних времен Пифагор, пифагорейцы и Платон уподобляли нашу планету тому или иному правильному многограннику. В XIX веке Грин, Лаллеман и Лаппарен отметили у Земли элементы симметрии тетраэдра, а в 1829 году Эли де Бомон — симметрию додекаэдра и икосаэдра. В 1929 году С.И. Кислицын на примере расположения крупнейших месторождений нефти и алмазов с помощью геометрических построений показал, как и Бомон, что поверхность земной коры имеет форму додекаэдра и икосаэдра. В 1958 г. Б.Л. Личков и И.И. Шафрановский сопоставили форму Земли с октаэдром [142].

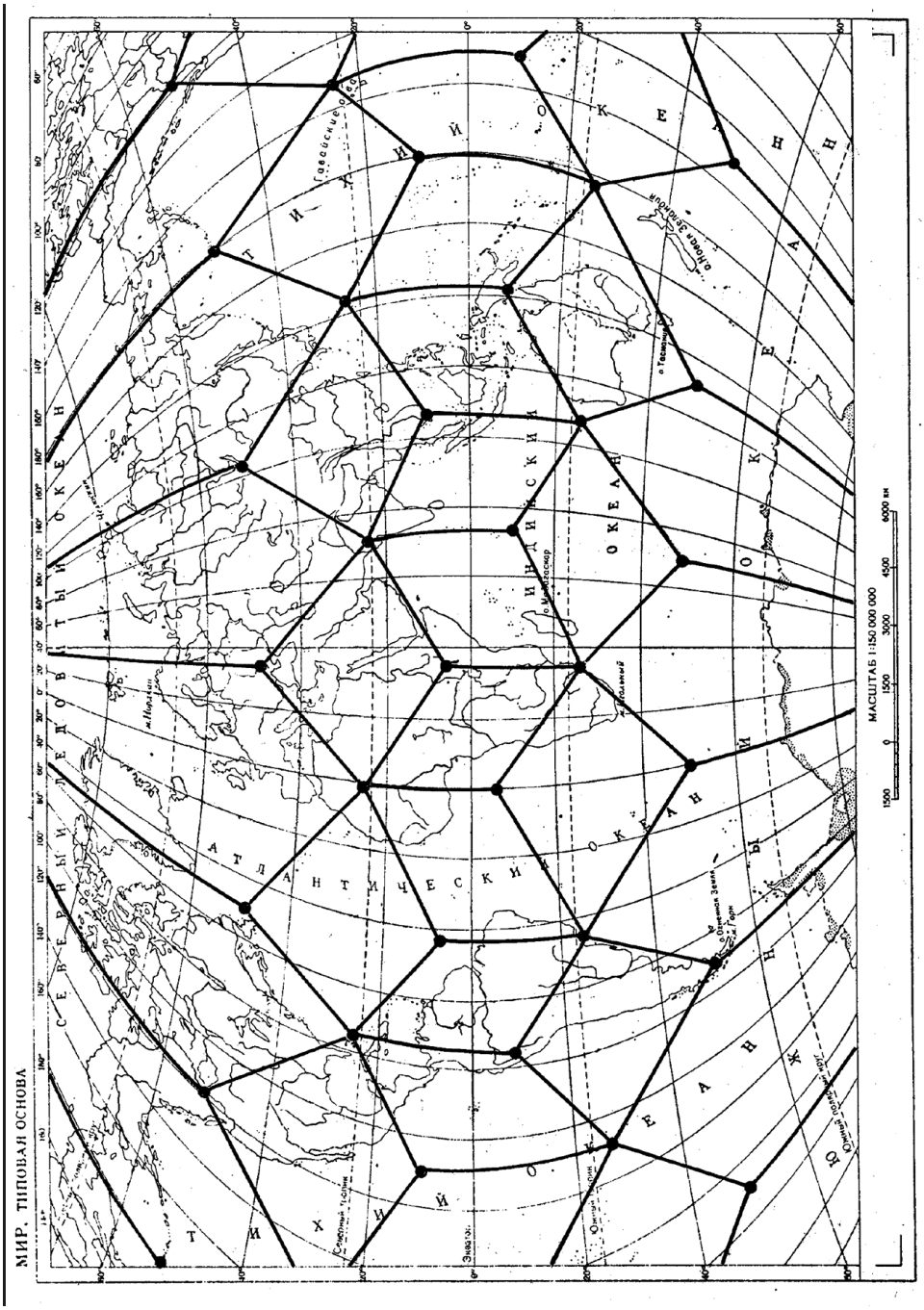



**Рис. 28. Карта-схема Земли с нанесенной квазикристаллической решеткой**

Рассматривая Землю как пульсационно-расширяющийся гидродинамический волчок с развивающимся активным ядром, на основании многочисленных наблюдений в области геологии, геотектоники, геофизики, геоморфологии и других смежных наук, отмечающих элементы симметрии поверхностных и глубинных образований на Земле, мы вправе утверждать, что ядро Земли имеет форму и свойства растущего квазикристалла, оказывающего свое воздействие на развитие большинства природных процессов происходящих на Земле [203].

# Глава III
# ГАЛАКТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЦИКЛИЧНОСТИ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

За последние десятилетия появились описания прямых наблюдений и целый ряд теоретических работ, которые значительно продвинули наши знания о структуре и строении самой Галактики.

По современным представлениям, наша Галактика имеет спиральное строение. Её спиральные рукава являются волнами плотности, распространяющимися по звездному «населению» галактического диска. В одном из этих рукавов возникла Солнечная система. Каждая спиральная Галактика имеет дифференциальное вращение $\Omega=\Omega(R)$, где величина угловой скорости вращения $\Omega(R)$ является убывающей функцией, расстояние R до ядра Галактики. Волны плотности вращаются с постоянной угловой скоростью- р $W_p$ = const [157, 206]. Следствием этого в спиральных галактиках, подобно нашей, возникает коротационная зона с радиусом $R = R_c$, выделяемым условием $\Omega(R_c) = W_p$. В ней волны плотности синхронно вращаются вместе с частью галактики, в результате чего в зоне коротации возникают специфические условия звездообразования. Ударная волна, образующаяся при втекании межзвездного газа, вращающегося вместе с Галактикой, вырождается в слабую волну сжатия безразрывного характера. Следствием этого является замедление процесса образования молодых звездных объектов. Согласно наблюдениям [288] при R 10–12 кпс ($R_c$ = 10,3 кпс) количество молодых объектов в плоскости Галактики практически равно нулю, что приводит к более низкой концентрации рентгеновского излучения, изменению распре-

**Рис. 29. Фотография нашей галактики Млечный путь космическим телескопом «ХАББЛ»**

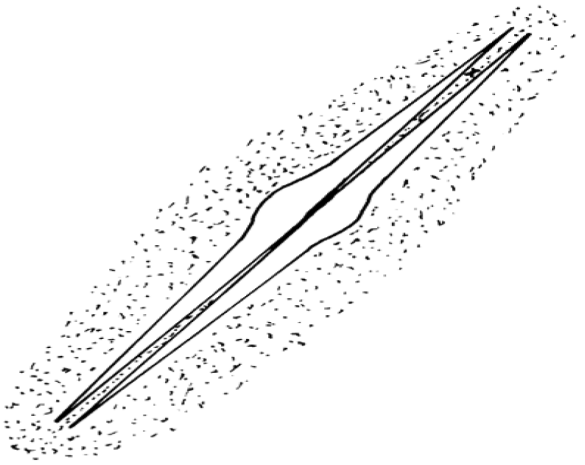


**Рис. 30. Общий вид галактики. Млечный путь и положение в ней Солнечной системы [288]**

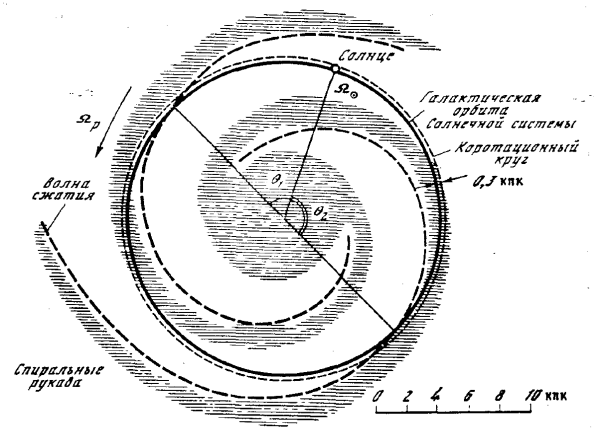



**Рис. 31. Схематическое изображение спиральных рукавов Галактики и современное положение движущейся по галактической орбите Солнечной системы [158]**

деления водородных облаков HI и HII и облаков CO по сравнению с концентрацией звездного вещества вне зоны коротации. Как следствие этого — поверхностная плотность «активного» диска в окрестностях Солнца примерно в 1,5—2 раза меньше плотности диска в целом.

Указанные наблюдательные данные получили блестящее подтверждение, когда были получены фотографии нашей галактики Млечный путь космическим телескопом «ХАББЛ» (Рис. 29, 30).

Проведенные в последние годы наблюдения позволили сделать вывод о том, что наша Солнечная Система в Галактике возникла и эволюционировала вблизи зоны коротации [156, 158].

В настоящее время определены и другие параметры нахождения Солнечной системы, такие, как фазовый угол $X_o$, характеризующий положение Солнца между спиральными рукавами; он равен $X_o$ » 151° ± 9°, исходя из этих данных были определены полярные углы $q_1$ и $q_2$ и положение Солнца между спиральными рукавами Персея и Стрельца. Они соответственно равны $q_1$ » 75°, $q_2$ »1 05° [164, 288] (Рис. 31).

Кроме этого, были определены основные элементы орбиты Солнечной системы и показано, что она, как и другие астрономические объекты, расположенные в окрестностях Солнца, движутся вокруг ядра Галактики приблизительно по эллиптической орбите с малым эксцентриситетом. Установ-

лено, что Солнечная система совершает три медленных перпендикулярных колебания относительно плоскости Галактики. Подобные колебания совершаются в пределах 200 пс от галактической плоскости. Очевидно также, что в данное время Солнечная система находится на расстоянии 30 пс от центральной плоскости Галактики [32]. Главной причиной описанных колебаний являются ударные волны и гравитационное воздействие ядра Галактики.

Отмеченные колебания Солнечной системы играют важнейшую роль в истории развития Земли и планет Солнечной системы. Особенно важное значение имеют астрономические наблюдения, показавшие, что молодые звезды в среднем находятся на высоте h = d/2 = 100 пс над плоскостью Галактики, а старые звездные объекты на высоте 325 пс [288]. Указанные наблюдательные данные получили блестящее подтверждение, когда были получены фотографии нашей галактики Млечный путь космическим телескопом «ХАББЛ» (Рис. 29).

На основе перечисленных наблюдательных данных, а также теоретических расчетов по строению нашей Галактики, с одной стороны, и положения в ней Солнечной системы, с другой, автором дается обоснование происхождения геолого-геофизической периодичности в эволюции Земли.

За последние годы в различных направлениях геологической науки на новой теоретической основе возродилось представление о периодичности катастрофических событий на Земле за её почти пятимиллиардную историю [3, 19, 76, 101, 138, 149, 268, 285]. Циклический характер имеют не только тектонические процессы, но и процессы вулканизма и седиментогенеза, климата и условий формирования полезных ископаемых, а также процессы развития и расселения организмов. Многими исследователями показано, что существует разномасштабная периодичность тектонических движений и климатических изменений. На основании выделенной цикличности геологических событий были разработаны представления о своеобразном галактическом годе [259, 284, 285]. Ученые все чаше стали обращать внимание на существование определенной событийности в процессах седиментогенеза и в развитии организмов.

Крупные перестройки в развитии органического мира, как показали исследования последних лет [3, 101] происходили через каждые 30–35 млн лет, и все они удивительно точно совпадали с сильнейшими изменениями температур земной поверхности, влажностью приземной части воздуха, перестройками климатической системы, с колебаниями содержания углекислого газа и кислорода в атмосфере, изменениями объема вод Мирового океана и ряда других глобальных факторов.

В геологической науке все более упрочивается мысль, высказанная В.И. Вернадским о том, что «Землю следует рассматривать как Галактиче-

ский объект, только тогда будут поняты полностью геологические процессы происходящие на ней» [40].

Естественно искать причину циклического развития Земли с поиска основной движущей силы, запустившей и поддерживающей геологические процессы в веществе Земли. Будем исходить из современного понимания строения нашей Галактики, Солнечной системы, а также предложенной автором решением проблемы эндогенных энергетических источников деятельности Земли за счет перманентно в ней действующей ядерной диссоциации сверхтяжелых и тяжелых атомных ядер первичного звёздного веществ. Примем во внимание и то обстоятельство, усиливающее последнюю гипотезу, что самые первые экзопланеты были обнаружены астрономами в 1991, 1993 и 1999 гг. вокруг нейтронных звёзд! Факт, трудно объяснимый и с макроскопической и микроскопической точек зрения, если не принять нашу гипотезу. Увяжем нашу гипотезу с астрономическими данными по выделенности зоны коротации. Для решения поставленной задачи главным фактором будем считать замедление в ней процесса образования молодых звездных объектов и современное местоположение Солнечной системы в указанной зоне. Учтем также, что существуют перпендикулярные колебания Солнечной системы относительно плоскости Галактики во время ее движения вокруг центра Галактики по эллиптической орбите.

Природу циклического развития Земли можно понять и оценить только в том случае, если рассмотреть все возможные причины, которые по своей природе имеют циклический характер и — как следствие — отражаются на цикличности геологических процессов развития Земли. Исходя из современного понимания строения нашей Галактики, Солнечной системы и предложенной автором, концепции ядерной диссоциации, тяжелых и сверхтяжелых и атомных ядер первичного звёздного вещества [127]. Рассмотрим природу Галактической цикличности в истории развития Земли и то, как она видится на современном уровне наших знаний.

Перечисленные ранее *наблюдательные данных*, а также теоретические расчеты по строению нашей Галактики, положение в ней Солнечной системы, позволяют обосновать происхождение геолого-геофизической периодичности в эволюции Земли. Основными факторами, определяющими этот процесс, следует считать наличие коротационной зоны, в которой наблюдается замедление образования молодых звездных объектов, а также местоположение Солнечной системы в указанной зоне и перпендикулярные колебания Солнечной системы относительно плоскости Галактики во время ее движения по эллиптической орбите.

Принимая зону коротации как пространство с мягкими астрофизическими условиями, в которых сейчас находится Солнечная система, а также учитывая указанные ее колебания, мы вправе ожидать, что Солнечная система

испытывает время от времени более жесткое астрофизическое воздействие в силу приближения или из-за возможного выхода за пределы коратационной зоны. Именно там повышена частота вспышек сверхновых звездных объектов, что приводит к значительному увеличению интенсивности потока космических лучей и нейтрино и более выраженному воздействию на биосферу Земли рентгеновского излучения [17, 272].

Учитывая вышесказанное, опираясь на приведенные данные о положении Солнечной системы в Галактике и шкалу геологического времени Земли в фанерозое [263], проведем некоторые математические расчеты и графические построения, объясняющие геолого-геофизическую периодичность в истории Земли и в эволюции живых организмов.

Принимаем, что движение Солнечной системы происходит по эллиптической орбите со следующими параметрами: момент импульса $L = 1{,}49 \times 10^{56}$ кгм$^2$/сек; эксцентриситет эллипса $e = 0{,}133$; $P = 9{,}07$ кпс; $a = 9{,}20$ кпс; $b = 9{,}16$ кпс. Плоскость орбиты периодически изменяется во времени, а направляющим вектором плоскости орбиты является прецессирующий момент самой Солнечной системы [157].

Введем полярную систему координат. Центр координат 0 поместим в одном из фокусов эллипса орбиты. Таким образом, в полюсе 0 располагается ядро Галактики. Полярную ось OX направим вдоль большой оси эллипса орбиты с направлением на ближайшую к полюсу точку орбиты. В момент начала отсчета времени $t=0$ положим $j(0)=0$, где $j(t)$ — полярный угол, задающий положение Солнечной системы в момент времени t. Полярный радиус будем вычислять в соответствии с уравнением эллипса:

$$r = p / (1 + e \cos\varphi) \qquad (3\text{-}1)$$

Период обращения Солнечной системы вокруг центра Галактики примем за 210 млн лет [157]. При этом следует отметить, что современное положение Солнечной системы в плоскости Галактики не соответствует начальному моменту времени $t_0$ и отличается приблизительно на 25 млн лет.

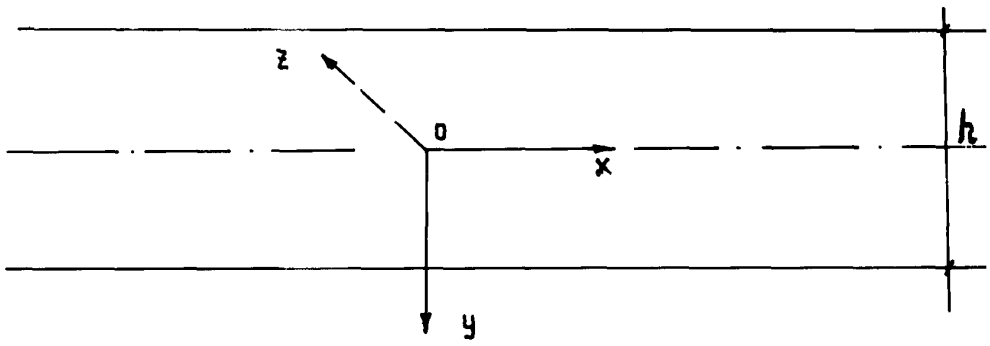



**Рис. 32. Система координат плоскости Галактики**

Для построения модели колебания плоскости орбиты Солнечной системы введем две системы координат. Неподвижную, декартовую систему координат OXYZ свяжем с плоскостью Галактики (OXZ), причем вдоль оси OY будем измерять высоту над этой плоскостью. Начало координат совместим с ядром Галактики (на рис. 32).

Подвижная система координат O'X'Y'Z с тем же центром O'=0 задает плоскость OX' Z'(t), в которой располагается эллипс орбиты в рассматриваемый момент времени t. Ось OX' проведена так, что:

$$\begin{cases} x' = r \times \cos\varphi \\ z' = r \times \sin\varphi, \end{cases} \tag{3-2}$$

Обе декартовые системы координат связаны формулами перехода, определяемыми ортогональной матрицей Q:

U' = QU, где U = (x, y, z), U' = (x', y', z').

Для задания матрицы Q введем параметризацию группы вращений $SO^3$ с помощью углов Эйлера (Y, x, q). Матрицу Q представим в виде произведения трех матриц поворотов, которые нужно поочередно выполнить для совмещения координатных реперов неподвижной и подвижной систем координат:

$$Q = \begin{vmatrix} \cos\Psi & \sin\Psi & 0 \\ \sin\Psi & \cos\Psi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\xi & \sin\xi \\ 0 & \sin\xi & \cos\xi \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \cos\theta & \sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \tag{3-3}$$

Углы $\Psi$, $\xi$, $\theta$, определяющие прецессию плоскости орбиты, невелики по абсолютной величине и поэтому вместо точных формул (3) воспользуемся приближенными формулами, разложив синусы и косинусы (3) по степеням углов Эйлера:

$$Q^{-1} \approx \begin{vmatrix} 1 - \dfrac{(\theta+\Psi)^2}{2} & -(\theta+\Psi) & \theta\xi \\ \theta+\Psi & 1 - \dfrac{(\theta+\Psi)^2}{2} - \dfrac{\xi^2}{2} & -\xi \\ \Psi\xi & \xi & 1 - \dfrac{\xi^2}{2} \end{vmatrix} \tag{3-4}$$

Допускаемая при этом погрешность является величиной $O(\alpha)^3$, где $|\Psi| \le \alpha$, $|\xi| \le \alpha$, $|\theta| \le \alpha$.

Для того чтобы установить, покинула ли Солнечная система зону коротации, достаточно вычислить Y координату и убедиться в справедливости неравенства $|y|>d/2$, $y=U_2$, $U=Q\text{-}1U'$.

Траектория Солнечной системы в подвижной системе координат имеет вид $U'\{X'(t), O, Z'(t)\}$. С учетом соотношения (4), интересующее нас событие может быть переформулировано в виде неравенства:

$$|(\Psi + \theta)x'(t) - \xi z'(t)| > d/2 \qquad (3\text{-}5)$$

Попытаемся найти закон изменения углов Эйлера, согласующийся с астрономическими данными, в котором $\alpha \approx 0{,}1$. В этом случае решение неравенства (5) необходимо искать с точностью до нескольких миллионов лет. Итак, требуется выбрать Т-периодические функции $\Psi(t)$, $\xi(t)$, $\theta(t)$ так, чтобы их значения не превышали $\alpha = 0{,}1$, а интервалы выполнения неравенства (5) приходились на известные геологические эпохи и катастрофические явления в биосфере, происходящие на Земле и отвечающие современному положению Солнечной системы в Галактике.

Исходя из вышесказанного, необходимо искать закон изменения углов Эйлера в виде функции полярного угла:

$$\Psi + \theta = \varepsilon(\varphi)\cos\varphi,\ \xi = -\varepsilon(\varphi)\sin\varphi \qquad (3\text{-}6)$$

После подстановки соотношений (2), (6) в неравенство (5) приходим к следующим требованиям, предъявляемым к функции $\varepsilon(\varphi)$:

$$\varepsilon(\varphi) > f(\varphi),\ f(\varphi) = \frac{d}{2p}(1 + e\cos\varphi) \qquad (3\text{-}7)$$

при $\varphi_1^i \le \varphi \le \varphi_2^i$. В секторе $[\varphi_1^i, \varphi_2^i]$ Солнечная система находится на высоте $h \ge d/2$ от плоскости Галактики. Число $\alpha \approx d/2p \approx 0{,}165$ обеспечивает приемлемую точность вычислений.

В каждый галактический год имеется три групповых сектора, удовлетворяющих условиям (7), вычисленных по закону Кеплера:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \frac{L}{mp^2}(1 + e\cos\varphi)^2,\ \varphi(0) = 0, \qquad (3\text{-}8)$$

в котором $L/mp^2 \approx 3{,}01\times10^{-2}$. Для этого достаточно положить, что $t_2^i$ — время выхода, $t_1^i$ — время входа; $\varphi_j^i = \varphi(t_1^i)$, $i = 1, 2, 3$, $j = 1, 2$, $\varphi_2^i$ — угол выхода, $\varphi_1^i$ — угол входа (в настоящий момент времени $\varphi_0 = \varphi(t_0) \approx 0{,}947$, $t_0 \approx 25$ млн лет), тогда в качеств t нужно представить известные значения времени геологических периодов. В результате указанных вычислений найдем угловые секторы входа и выхода Солнечной системы из зоны коротации (Табл. 12, Рис. 33).

Всем вычисленным требованиям удовлетворяет функция e(j). Естественное течение времени соответствует отрицательному отсчету углов $\varphi$ на рис. 33. Функция $\varepsilon(\varphi)$ является $2\pi$ — периодичной, т. к. $\varphi(t) = 2\pi - \varphi(T - t)$, и удовлетворяет неравенству (7) при $\varphi \in (\varphi_1^i, \varphi_2^i)$ при $i = 1, 2, 3$ и противоположному неравенству для остальных значений углов.

**Таблица 12**

**Таблица выходов Солнечной системы из зоны коротации**

| Геологические периоды | Продолжительность пребывания Солнечной системы в зоне или вне зоны коротации в млн лет | Значения секторов | |
|---|---|---|---|
| | | «Выход» из зоны Коротации $\varphi_2$ | Вход в зону Коротации $\varphi_1$ |
| **N** | 23–0 | | |
| **P** | 65–23 | 0,83 | 2,15 |
| **$K_1$** | 144–98 | 2,92 | 4,04 |
| **$J_2$** | 198–163 | 4,62 | 5,80 |
| **P** | 283–248 | 1,34 | 2,32 |
| **$C_1$** | 360–320 | 3,24 | 4,21 |
| **$D_{1-2}$** | 408–374 | 4,62 | 5,76 |
| **$O_{1-2}$** | 498–458 | 1,30 | 2,42 |
| **Є** | 546–525 | 3,06 | 3,61 |
| **V** | 620–588 | 4,68 | 5,79 |

На основе полученных расчетных данных попытаемся восстановить динамику движения Солнечной системы за последние три галактических года. Исходя из положения Солнечной системы в Галактике и принимая современное местонахождение за точку отсчета, а также рассматривая движение Солнечной системы по Галактической орбите как бы в обратном направлении относительно основного движения, построим диаграммы выхода и входа Солнечной системы из зоны коротации (Рис. 34).

Наиболее наглядно воздействие жесткого космического излучения можно проследить на рубежах геологических эпох на примере катастрофических вымираний различных семейств и родов в составе органического мира за историю фанерозоя Земли. Причиной этого является периодические воздействия жестких космических потоков, рожденных активным галактическим диском, к которому приближается или входит в него Солнечная система. Катастрофические вымирания в составе органического мира Земли происходили в мезозойскую эру через каждые 26–28 млн лет, в палеозойскую эру 30—33 млн лет [3]. Одна из таких катастроф, происходившая на рубеже мезозоя и кайнозоя (65 млн лет назад), наиболее хорошо изучена. В это время полностью исчезли планктонные фораминиферы, динозавры, аммониты и белемниты, исчезли 50% семейств радиолярий, 75% семейств брахиопод, двустворчатых моллюсков, морских ежей и морских лилий.

Масштабные вымирания, примерно такие же, как и на границе мезозоя и кайнозоя, произошли на рубеже 198 млн лет. В этот период с лика Зем-

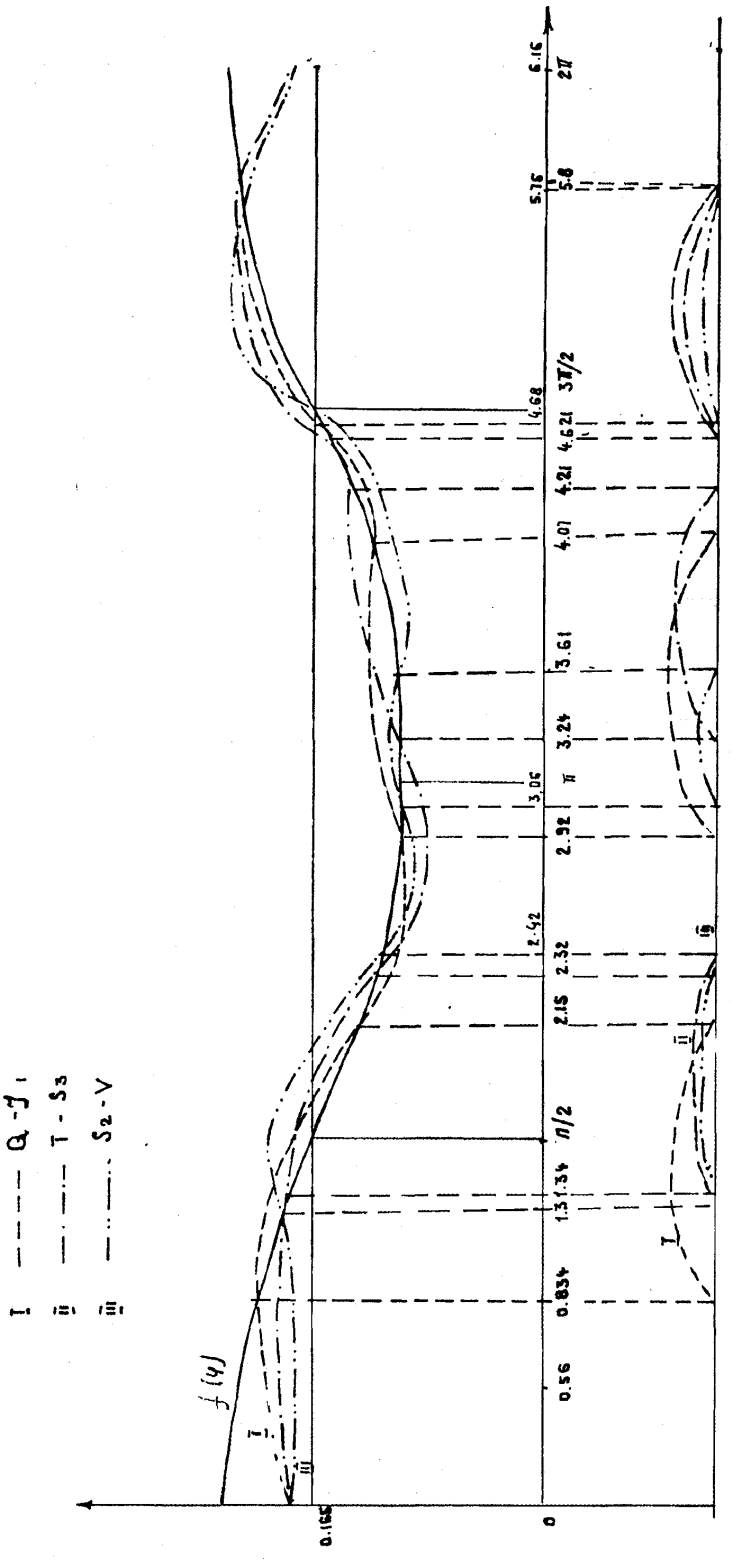



Рис. 33. Углы выхода и входа Солнечной системы из h-диска за три Галактических года I—III

ли исчезли 24%, семейств и 43–58% родов живых организмов, на рубеже 250 млн лет 50%, семейств и 76–80% родов, на рубеже 357 млн лет 22%, семейств и 47–57% родов на рубеже 440 млн лет 24% семейств и 45–50% родов. Кроме этих рубежей вымирания отмечается и другие, менее изученные: 460; 500 млн лет [3, 101, 285].

Как видно из приведенных примеров, перечисленные организмы обитали в различных природных условиях; на поверхности земли, и в акватории океана, в мелководных морях, т.е. на различных глубинах. Следовательно, такое наивное объяснение, что вымирание столь различных, по условиям обитания животных, происходит от падения крупных метеоритов, не выдерживает критики.

Выходит, что крупные метеориты падают на Землю по «Галактическим часам». Циклический характер падения метеоритов — есть следствие возрастания эруптивной активности, прежде значительному увеличению интенсивности потока космических лучей, в том числе нейтринных, и к более выраженному воздействию на биосферу Земли рентгеновского и прочих видов излучений, как первичных в виде космических лучей, так и вторичных [17, 272].

Вероятнее всего, живые организмы, в периоды входа и выхода Солнечной системы из зоны коротации, вымирают от нескольких факторов. Те, которые обитали на поверхности суши и в пределах шельфа океана и в мелководных морях — от жесткого космического излучения (ультрафиолет, гамма и рентген). А те животные, которые обитали на дне морей и океанов, вымирали от резкого выброса газов и флюидов (коровых фумарол), что приводило к резкому повышению кислотности океанической воды (сульфатов). Примером могут служить крупные вымирания видов в верхнем мелу (94,5 млн лет) от проистекающих из глубинных тектонических разломов, рифтовых систем и трансформных разломов газово-жидких флюидов в периоды сжатия Земли после входа (возвращения) ее в зону коротации. Весь верхний мел Солнечная система находилась вне зоны коротации, где активно проходили процессы ядерной диссоциации, приводящие к накоплению газово-флюидной фазы вещества. По возвращению Солнечной системы в зону коротации началось сжатие геоида Земли и накопленные ранее флюиды начали поступать в океанические воды, они как бы выдавливались из верхней мантии, приводя к изменениям химического состава океанических вод, что и приводило к крупным вымираниям видов живых организмов.

Однако спустя некоторое время происходит необычайно быстрый и пышный расцвет новых форм живых организмов. Появляется большое количество семейств, родов, видов — разновидностей животных и растений, которые с определенной долей уверенности могут считаться результатом обширного мутагенеза. Переходное время нарождения новых видов и родов и вымирания старых принимается в пределах $5 \pm 5$ млн лет [101].

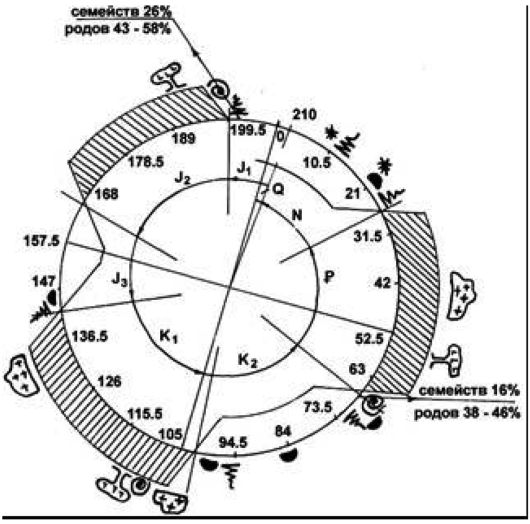
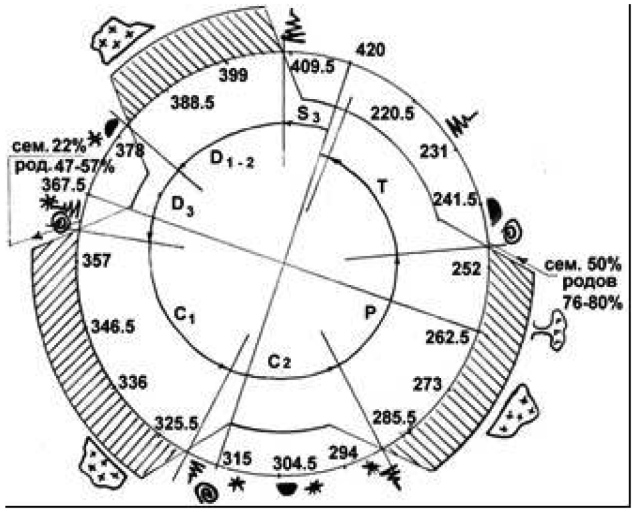
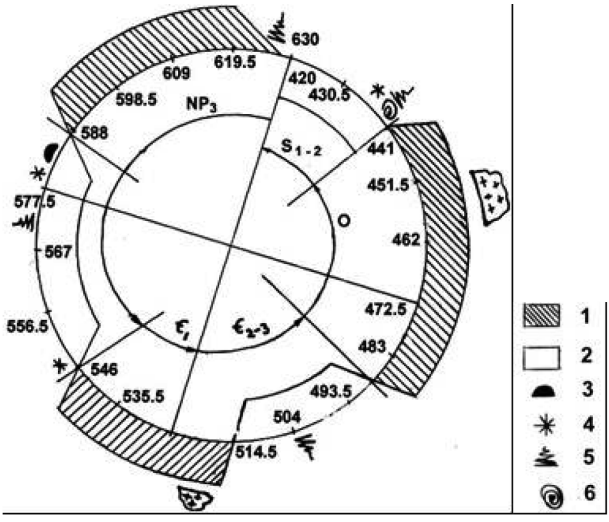



**Рис. 34. Диаграммы выхода и входа Солнечной системы из зоны коротации за период фанерозоя. Условные обозначения: 1 — Солнечная система вне зоны коротации, 2 — Солнечная система в зоне коротации, 3 — запасы основных полезных компонентов в карбонитах, 4 — фазы оледенения, 5 — тектонические эпохи фанерозоя, 6 — массовые вымирания живых организмов.**



Рассматривая пространственно-временную привязку катастрофических вымираний за Галактический год, следует отметить два важных фактора. Указанные события происходят в одних и тех сегментах Галактического пространства. Частота событий и катастрофичность явления при выходе Солнечной системы из зоны коротации значительно отличается от событий, происходящих при возвращении Солнечной системы в зону коротации. Причиной этого, вероятно, является проявление эффекта Доплера, суть которого заключается в том, что при движении звездных тел на встречу с активным галактическим диском, сечение взаимодействия космических частиц с химическими элементами и биохимическими соединениями живого вещества резко увеличивается, что приводит к усилению эффекта взаимодействия, в особенности, это отражается на процессах мутагенеза живого вещества.

Принимая за основу пространственно-временную привязку Солнечной системы, отметим еще целый ряд периодических явлений геологической истории Земли, связанных с выходом Солнечной системы из зоны коротации. Например, с этого момента начался раскол и раздвигание единой континентальной коры — суперконтинента Пангеи; со временем выхода Солнечной системы из зоны коротации связано развитие глобальных трансгрессий, приводящее к повышению уровня моря и обширному затоплению континентальных блоков. Наиболее значительные трансгрессии происходили в нижнем ордовике, нижнем карбоне и нижнем мелу, в одних и тех же секторах Галактики (Рис. 34).

При рассмотрении цикличности таких событий, как оледенение, тектонические эпохи в фанерозое [268], и даже такого, казалось бы, далекого от этого периода максимального рудообразования в карбонатитах [22], мы можем отметить много общего. Например, все крупнейшие оледенения и тектонические эпохи приходятся на тот период в развитии Земли, когда Солнечная система находится в зоне коротации, т.е. в тот период, когда минимален поток жесткого галактического излучения и нейтрино. Земля в этот период сжимается, и возникают тектонические перестройки земной коры. Планетарное охлаждение связано с двумя факторами: первый — с понижением галактического потока нейтрино, в результате чего падает интенсивность теплового излучения Солнца и, как следствие, происходит понижение температуры на всех планетах Солнечной системы. Второй — по этой же причине снижается внутренний тепловой поток из недр Земли. Точно замечено, что «Земля не потому сжимается, что охлаждается, а потому охлаждается, что сжимается» [243].

Однако если какое-либо вещество сжимается за счёт сил внешнего воздействия, то вероятнее, что работа этих сил разогревает сжимаемое вещество. Следовательно, повышение интенсивности фоновых воздействий,

отмеченных у нас как первый фактор, обуславливает второй из них. Возникает вопрос: только ли опосредованно, через деятельность Солнца, возникает явление сжатия Земли? Как раз здесь и уместно вспомнить о том удивительном факте, что планеты могут существовать в качестве спутников пульсаров. Естественно поверхности возникающих экзопланет представляют собой быстро нагревающиеся по поверхности тела, поскольку силы гравитации уже не сдерживают распады поверхностных нейтронов. Внутри же таких фрагментов постепенно нейтронное вещество превращается в ядерное. Тогда, на какой-то стадии эволюции этих протопланет, когда эволюция достигла на поверхности протопланеты слоя относительно стабильных изотопов, внутри такого объекта могут сохраняться экзотические кластеры, называемые в ядерной физике «ядерными молекулами». Одетые электронами, такие объекты представляются как сверхтяжёлые атомы, и есть искушение представлять их находящимися в ридберговых состояниях. Тогда сейсмическое зондирование могло бы принимать такие объекты как кластеры из 8-10 молекул FeS. Но эта конкретизация является лишь рабочей гипотезой, хотя существуют более веские «земные» аргументы, предложенные мной в давних работах, которые не противоречат такой картине. По устоявшимся представлениям об эволюции звёзд, Солнце как раз тот объект, который должен превратиться и в красный гигант, и в нейтронную звезду типа Ia. Поэтому разрешить данную проблему нам, жителям Земли, если и не считать, что практично, то, по крайней мере, не безынтересно в отличие более абстрактной задачи о рождении Вселенной.

Действительно, другое удивительное явление, связанное со сжиманием Земли, — это возникновение карбонатитовых месторождений. Этот процесс можно представить следующим образом. В периоды выхода Солнечной системы из зоны коротации под воздействием интенсивных потоков жесткого космического излучения, в которых заметную роль играют высокоэнергичные нейтрино, происходит реакция вещества, слагающего внутреннее ядро Земли, в результате чего в мантию выделяется большое количество тяжелых и сверхтяжелых атомных ядер, которое направляется к литосфере.

В результате ядерной диссоциации этого вещества, образуются легкие литофильные и летучие химические, что приводит к вздыманию литосферы и земной коры, что приводит к увеличению радиуса Земли. После того как Солнечная система возвращается в зону коротации реакция Галактического нейтрино с веществом ядра Земли затухает, и как результат этого, литосфера и земная кора начинают сжиматься, что приводит к интенсивному газо-флюидному выделению планетарных фумарол. В момент сжатия, происходит впрыскивание газовых литосферных фумарол в земную кору из подпирающих астеносферных плюмо-апвелинговых куполов, т.к. газовая фаза сконцентрирована в верхней части плюма. Данные фумаролы явля-

ются производными первичной протомагмы, эволюция которых приводит к последовательному становлению ультрамафитов, щелочных пород и карбонатитов, как продуктов раскристаллизации планетарных фумарол. Следует отметить, что указанный эволюционный процесс имеет общие черты состава массивов во всех провинциях мира. Образующиеся карбонатиты и кимберлиты возникают в результате кристаллизации, прежде всего газов насыщенных тяжелыми и сверхтяжелыми ядрами химических элементов из острова стабильности. Происходит этот процесс в результате ядерной диссоциации, тяжелых и сверхтяжелых атомных ядер по следующей схеме: сверхтяжелое ядро → элемент → минерал → гидротермальный раствор, т.к. конечным продуктом всех процессов ядерной диссоциации являются водород и кислород.

Природа указанных геологических явлений планетарного масштаба, как и многих других эндогенных процессов, может быть достаточно надежно объяснена на основе предложенной концепции ядерной диссоциации тяжелых и сверхтяжелых атомных ядер первичного звёздного вещества которое еще сохранилось в ядре планеты. Активизация эндогенных процессов в планетарном масштабе связана с тем, что в момент выхода Солнечной системы из зоны коротации, резко увеличивается поток галактического нейтрино, обильно рождаемого в новых и сверхновых звездных объектах [17, 272]. Нейтринные потоки инициируют ядерную диссоциацию сверхтяжелых атомных ядер и ядерных кластеров в ядре Земли и в рождающихся плюмах-апвеллингах, поднимающихся затем к поверхности земной коры. Развитие теории слабых взаимодействий, к которым относятся реакции с нейтрино, показало, что слабые взаимодействия лишают стабильности одни формы вещества, не затрагивая другие. Основная роль слабых взаимодействий — в осуществлении распада частиц. Процесс этот тем значительнее, чем выше плотность вещества и грандиознее масштабы явления [17, 271, 272].

В результате усиления процессов ядерной диссоциации происходит резкое увеличение выхода легких породообразующих и летучих элементов из плюмов-апвеллингов и — как следствие этого — дальнейшее пульсационное расширение Земли. Оно приводит, прежде всего, к уменьшению глубин океанических впадин вследствие тектонического изменения геоида Земли и более мобильному, утоненному их строению. С другой стороны, в этот момент увеличивается и собственно объем мирового океана в результате выноса ювенильных вод как остаточного продукта процессов ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер.

В периоды выхода Солнечной системы из зоны коротации на границе нижней мантии и ядра происходит очень важное явление в недрах Земли, напоминающее эффект «кипящей колбы». Т.к. процесс «активного кипе-

ния» первичного звёздного вещества в ядре Земли закончился более двух млрд лет назад, то для отрыва плюмов-апвеллингов необходима дополнительная энергия. Такой же эффект мы наблюдаем в медленно кипящей колбе на горелке: чтобы образующиеся пузырьки оторвались от дна колбы, ее необходимо встряхнуть.

Для того чтобы плюмы-апвеллинги отделялись от поверхности ядра и достигали континентальной или океанической коры, необходимо периодически, образно говоря, «встряхивать» Землю, что и происходит, когда Солнечная система выходит из зоны коротации и подвергается резкому и мощному воздействию плотного космического потока.

Именно это явление создает впечатление того, что плюмы-апвеллинги определяют геодинамику и цикличность развития континентальной и океанической коры. На самом же деле цикличность определяется периодичностью отрыва плюмов-апвеллингов от поверхности ядра Земли в момент выхода Солнечной системы из зоны коротации.

В результате этого происходит повышение интенсивности вулканизма с излиянием базальтоидов в сопровождении выбросов больших объемов флюидов [149, 209]. Различная стадия и глубина процесса ядерной диссоциации вещества плюмов-апвеллингов, поднявшихся к поверхности континентальной коры, становится причиной отмеченной периодичности эндогенного рудообразования [76, 138].

Следует отметить еще ряд глубоких взаимосвязей в геологических процессах, связанных с выходом Солнечной системы из зоны коротации. Установлено, что эндогенная активность планет коррелируется с характером магнитного поля, а он, в свою очередь, зависит от скорости вращения планеты. Наблюдается корреляция между геотектоническими и геомагнитными характеристиками Земли и планет земной группы [177].

При возвращении Солнечной системы в зону коротации резко падает поток галактического нейтрино; процесс ядерной диссоциации вещества в плюмах-апвеллингах и ядре Земли снижает свою интенсивность и — как следствие — затухают эндогенные процессы и эруптивная деятельность Земли, а также планет Солнечной системы.

Итак, изложенное позволяет сделать вывод о том, что вся последующая палеоклиматическая периодичность в истории Земли приурочена к описанным выше явлениям во всей их глубокой взаимосвязи. Эти взаимодействия подчеркивают единство эволюционных процессов, как биосферы, так и происходящих в Земной коре эндогенных процессов. При этом можно сослаться на подобный эффект движения Земли вокруг Солнца, который был обнаружен не так уж и давно. Если же говорить о мега-масштабах, под которыми подразумеваем структуры Вселенной в целом, то в настоящее время принято искать причины ее создавшие в теориях и моделях элементарных частиц.

Такая практика стала обязательной после обнаружения, так называемого темного или скрытого вещества. Работы, в которых автор неоднократно принимал участие, привели к выводу, что основным ингредиентом этого скрытого вещества является нейтрино. Однако, говоря о потоках нейтрино, мы выражаемся упрощенно, со строгой, квантово-полевой точки зрения, по фоновой нейтринной среде могут распространяться сигналы самой различной энергоемкости.

Приведённый пример эволюции Земли в фанерозое наглядно показывает, как опираясь на идеи В.И. Вернадского и современные научные достижения в ядерной физике, астрофизике и геологии, можно констатировать: геологическая наука сегодня подходит к одному из кардинальных вопросов современной геохимии. И ещё — к новому мировоззрению: эволюции атомных ядер в геологической истории Земли как результата кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации химических элементов. Мы вправе говорить о новом толковании природы в целом и протекающих в ней процессах.

# Глава IV
# ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЗЕМЛИ

Концепция ядерной диссоциации химических элементов в истории Земли должна содержать в своей основе динамический анализ вещества планеты, кинематические и палеотектонические схемы, химическую и физическую теорию эволюции материи и вещества и его глобальную динамику. Нужно ясно сознавать, что процессы рождения вещества, его структур, симметрии, химического и изотопного состава являются главными причинами всего многообразия геологической жизни Земли. Отсутствие понимания ядерно-химической эволюции вещества необоснованно приводит к геотектоническим нагромождениям в стремлении объяснить образование тех или иных комплексов пород от ультраосновных до ультракислых интрузивов и их эффузивных аналогов.

Следует признать, что движущей силой тектонических процессов и главной причиной развития Земли является общая генерация вещества и энергии и направленный энергомассоперенос из центральной части ядра планеты к ее поверхности. Энергия и вещество выделяются и образуются в результате деструкции глубинного вещества ядра планеты, на что указывают основные законы квантовой физики. Материя и вещество выделяют свою энергию, прежде всего в процессах своей деструкции и дезинтеграции.

Обширный материал, накопившийся в результате глубинного обследования Земли методом сейсмической томографии, генерализация деталей геологического строения Земли в результате космических исследований дают основание предложить общий генетический принцип нуклеарного структурообразования земной коры как результат постоянно действующего плюмоподобного апвеллинга «мантийного плюмажа». Принятие указанного принципа позволит понять морфологию и стадийность становления нуклеарных структур, природу петрогенеза, петрохимии, геохимии горных пород, обосновать природу флюидодинамики и образования месторождений полезных ископаемых на основе кластерного радиоактивного распада ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер химических элементов в процессе эволюции вещества плюма-нуклеара.

Предлагаемый принцип позволяет продолжить дальнейшее изучение геосинклинальных структур, как отдельных фаз плюмо-нуклеарного ста-

новления земной коры, и может стать важным дополнением геосинклинальной теории.

Предлагаемый подход должен прийти на смену гипотезе мобилизма, которая прошла свои апогей, сподвинув геологическую науку к мобилизму, но быстро потеряла свою актуальность поскольку она слишком ограничивала себя известным театром действий: верхней мантией и скудной методологической базой.

Принимая, что планета Земля начала свое развитие из плотного звездного вещества, а главным процессом эволюции вещества в недрах Земли является его дезинтеграция в виде кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации с образованием атомных ядер. Считая всю мантию Земли единой тектоносферой с постоянно действующим мантийным плюмажем, напомним следующую модель последовательного геотектонического развития Земли, отмеченную ранее (см. главу II).

На основании многочисленных геотектонических исследований [10, 19, 23, 59, 68, 145, 172, 173, 190], предлагается выделить три основные этапа в истории развития Земли: 1) Догеологический — продолжительностью 4,6–4,2 млрд лет, 2) Нуклеарный — 4,2–2,0 млрд лет, 3) пульсационного расширения — $1,9^{\pm 0,1}$ — до современного периода (на рис. 6, 20).

В пределах нуклеарного этапа выделяются следующие стадии: 1) протоконтинентальная 4,2–3,6 млрд лет), 2) континентальная (3,6–2,6 млрд лет), 3) суперконтинентальная (2,6–2,0 млрд лет).

Этап пульсационного расширения Земли, представляет собой единый континентально-океанический период продолжительностью $1,9^{\pm 0,1}$ млн лет. На указанном этапе выделяются две планетарные геодинамические обстановки, развивающиеся практически одновременно: 1) тектоно-магматической активизации континентальной коры; 2) геодинамического развития континентальных окраин и становления океанической коры.

Рассмотрим последовательно этапы и стадии геотектонического развития Земли, которые выделены на основании развития эволюции магматизма в истории Земли, и проделанных модельных расчетах радиуса Земли и ее основных геосфер.

## 4.1. ДОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ — 4,6–4,2 млрд лет

Становление первичной коры происходило в первые 400 млн лет начального этапа развития Земли. Представляется, что первичная кора была ультрабазит-базитового состава, что определяется характером ядерной эволюции материи дозвездного вещества ядра планеты и современными представлениями о строении и составе первичной коры [147, 260].

Первичную земную кору формировало вещество, выбрасываемое за пределы границы конвективной зоны. Границу этой зоны, т.е. радиус молодой Земли, определили два фактора: первый — ротация движения частиц определенной массы — частиц с массой больше массы парения; второй — воздействием гравитационных сил ядра Земли. Газы и частицы с массой меньше массы парения покидали молодую Землю, создавая космическую пыль и метеоритное вещество.

Образовавшаяся таким образом кора была сформирована из частиц, образовавшихся при средних и высоких температура (400°–950°C); при достаточно низких значениях давления от $10^{-2}$ до $10^{-6}$ атм. она имела хондритовый состав. В состав первичной коры, по-видимому, входили, как простые агрегаты твердого конденсата, так и хондры — кристаллизировавшиеся из расплавов при конденсации газово-жидких растворов, либо в результате прямых процессов ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер. Именно по этой причине мы наблюдаем в метеоритном веществе, аналоге хондритовой коры, обилие минералов и химических соединений не характерных для дальнейшей истории химической эволюции Земли.

Главными химическими элементами первичной хондритовой коры были C, O, Mg, Al, Si, S, Ca, Fe и минералы, которые эти элементы образовывали: оливин, гиперстен, диопсид, полевой шпат и другие. Хондритовая кора представляла собой весьма тонкую, мощностью от 1,0 до 3,0–5,0 км, пластичную, гетерогенную разогретую поверхность, которая являлась хорошим проводником тепла и летучих компонентов. Прямые конвективные потоки, возникающие в конвективной зоне и поднимающиеся плюмы-апвеллинги, создавали многочисленные вулканические аппараты и нуклеарные структуры «пробулькивания», в которой проистекала активная эруптивная деятельность на поверхности молодой земной коры. Некоторые вулканические аппараты отличались огромными размерами и мощностями, выбрасывая в космическое пространство большое количество вещества, которое в дальнейшем превращалось в космическую пыль или метеоритное вещество. Примеры подобного развития планет и их спутников показаны в первой главе.

## 4.2. НУКЛЕАРНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

Продолжительность нуклеарного этапа развития Земли следует считать с 4,2 до 2,0 млрд лет [62, 93, 195, 201, 260]. Современные исследования показали, что кольцевые структуры являются типоморфными элементами тектоники планет земной группы и играют ведущую роль в тектогенезе Земли. Проведенные исследования кольцевых структур показали, что их происхождение связано с эндогенной активностью недр, вызванной восходящими

термально-вещественными потоками от ядра Земли [78, 162, 199]. Выявлению указанных, принципиально новых, структурных элементов способствовал детальный анализ многочисленных аэрокосмических снимков поверхности Земли. Возникшая таким образом естественная генерализация деталей геологического строения Земли позволила сделать важный вывод о том, что основу современного структурно-тектонического каркаса поверхности Земли создали и продолжают создавать большекружные расколы земной коры и их фрагменты. Это положение базируется на том, что абсолютное большинство планетарных и региональных тектонических структур является фрагментами большекружных линеаментов [273]. Этот вывод позволяет сделать одно важное утверждение: большекружные линеаменты земной коры возникают под воздействием поднимающихся плюмов-апвеллингов. На современном этапе развития Земли достоверно установлено, что «мантия выявляет разномасштабную гетерогенность. Численное моделирование указывает на существование в ней обширных плюмоподобных апвеллингов, в основном нестабильной природы» [200].

На основании приведенных обобщений и предложенного принципа нуклеарного структурообразования, в основе которого лежит глубинный энерго-массоперенос, как результат энергетической разгрузки процессов кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации вещества в истории Земли, рассмотрим последовательно основные стадии становления континентальной коры на нуклеарном этапе ее развития.

### 4.2.1. Протоконтинентальная стадия развития Земли — 4,2–3,6 млрд лет

Земная кора в период раннего архея представляла собой достаточно пластичную, колеблющуюся поверхность ультрабазит-базитового состава, где на различных участках коры хаотически возникали, тесня и накладываясь друг на друга, молодые нуклеарные структуры различных размеров. В пределах молодых, формирующихся щитов и платформ раннего архея выделено большое количество крупных кольцевых структур, представляющих собой сложное сочетание концентрически-кольцевых, большекружных линеаментов большого диаметра от 500 до 3800 км, в «сопровождении» подобных же структур, но меньших размеров от 100 до 900 км в диаметре, которые располагались преимущественно по периферии главных нуклеарных структур [60, 90, 112, 270].

Исходя из современных представлений развития плюмов-апвеллингов и понятия горячих точек, можно заключить, что нуклеарные структуры образовались в результате «пробулькивания», т.е. процесса разгрузки конвективной зоны от газово-жидких флюидов в форме плюмов апвеллингов.

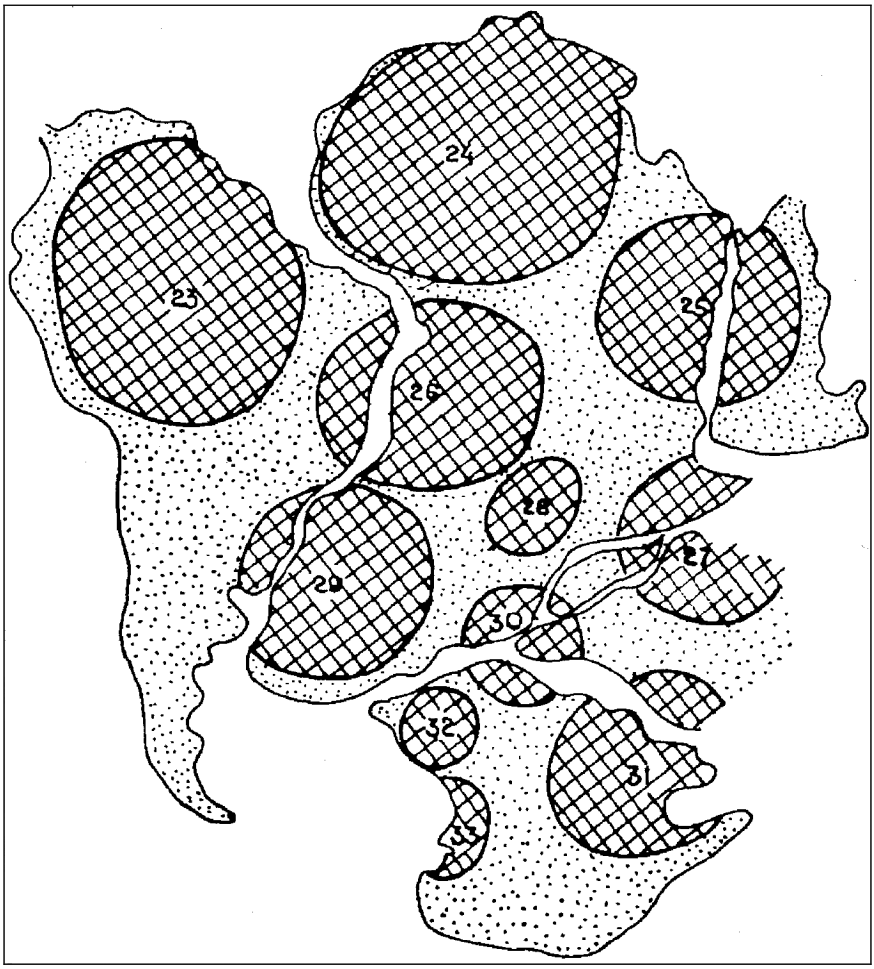



**Рис. 35. Схема расположения нуклеаров Гондванны [102]**

В зависимости от консистенции и разогретости молодой коры, объемов поднимающихся плюмов, закладывались кольцевые структуры различных размеров и их линеаменты.

Следует отметить, что имеющиеся данные о палеомагматизме раннеархейских магматических, осадочных и метаморфических пород всех континентов Земли свидетельствуют о том, что в раннем архее континентальная кора составляла одно единое пространство — плиту, сохранявшую целостность до позднего докембрия при стабильности размеров ядра (Рис. 35). Это весьма примечательное наблюдение, которое служит убедительным фактом того, что современный диаметр ядра Земли и диаметр планеты в архейское время равновелики и что до среднего протерозоя она не расширялась, как это было показано ранее.

В начальной истории Земли отделение плюмов из центральной части ядра было событием редким, но по своему объему плюмы были очень большими, о чем свидетельствуют первоначальные крупные единичные нуклеа-

ры, средний диаметр которых составляет до 1500 км и более [60, 101]. Этому способствовали начальные условия конвективной зоны, структура и строение первичной земной коры. Первые плюмы длительное время накапливали свой объем, что было вызвано, вероятно, тем, что в начальный период развития Земли, основное количество вещества диссипировало в космическое пространство.

Для возникновения условий образования плюмов должно было пройти некоторое время, чтобы сформировались условия, при которых возникли определенные соотношения между количеством продуцируемого вещества, его консистенцией в конвективной зоне и проницаемостью первичной земной коры. Физические условия образования и движения плюма должны быть следующие: давление вещества в нем должно несколько превышать сумму внешнего давления и давления вышележащих слоев конвективной зоны. Эти условия возникают, когда вещество плюма и окружающая его конвективная зона находятся с веществом плюма в тепловом равновесии и имеют температуру, превышающую температуру конвективной зоны. Возникновение всех указанных условий может быть выполнено только при том допущении, что вещество плюма несет в себе дополнительную энергию, которая высвобождается при процессах кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер вещества плюма.

Когда конвективная зона приобрела уже более пластичную и однородную по плотности консистенцию в результате насыщения ее свободными $e^-$, H, He, C, O, а процесс «плюмо-производства» принял стабильный «равновесный» характер, началось массовое «пробулькивание» конвективной зоны и первичной континентальной коры. В последующем это привело к возникновению большого количества нуклеаров с размерами 100–150–200 км в диаметре, пространственно тяготеющих к уже ранее возникшим крупным нуклеарным структурам. Следует подчеркнуть, что этот процесс «пробулькивания» континентальной коры, создающий характерный «лунный пейзаж» как единое реликтовое явление сохранился на многих планетах земной группы и их спутниках. По длительности этот процесс вероятно, протекал около 1,0 млрд лет. В связи с уменьшением объемов плюмов их энергетическая емкость уменьшалась и — как следствие — уже не каждый плюм мог расплавлять молодую кору и выходить на поверхность.

Химическая природа этой формирующейся молодой коры была весьма однообразна — ультрабазит-базитового состава. Причина такого однообразия сокрыта в том, что процесс кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации осцилляторов на начальном периоде развития земли обладал весьма большой мощностью и происходил в открытой системе, в которой указанные процессы проходили в основном до конечных ядерных кластеров, образующих основные породообразующие элементы O, Mg, Al,

Si, Ca, Fe (см. на рис. 20). Таким образом, шло формирование протоконтинентальной коры, которое закончилось тем, что была сформирована маломощная (5–10 км), но достаточно плотная оболочка, которая на некоторое время полностью перекрыла выход газово-жидким флюидам из конвективной зоны. В результате этого начало расти статическое давление внутри Земли. Очевидно, что именно с ранним периодом становления земной коры были связаны наиболее высокотемпературные процессы регионального метаморфизма и гранитизации на рубеже $3{,}8–3{,}5\times10^9$ лет, а также возникновение гранитогнейсовых куполов тоналитового состава, отличительной чертой которых является преобладание в составе щелочей Na над K. Этот геохимический факт показывает характер протекания ядерной эволюции вещества в системе плюм-протомагма-магма при условии, когда плюм имеет значительные размеры (в среднем до 1500 км в диаметре). Большие объемы вещества плюма (в среднем до 1500 км в диаметре), естественно, обладают и высокой энергией диссоциации в центральной части плюма, что позволяет этим процессам создавать все многообразие породообразующих и летучих химических элементов, характерных для гранитодных массивов, слагающих плутонические тела нуклеаров.

Последовательность развития нуклеаров, возникающих в результате подхода плюма-апвеллинга к поверхности молодой коры, в общих чертах, можно представить следующим образом.

I фаза — воздымание первичной «хондритовой», а впоследствии ультрабазит-базитовой коры.

II фаза — активное прогибание молодой коры в результате прогрева и частичного плавления под воздействием газово-жидких флюидов плюма. Фаза активного прогибания коры приводит к сжатию вещества плюма. Эффект сжатия усиливается еще и тем, что сам плюм продолжает свое движение вверх к поверхности земной коры с одновременным увеличением своего объема в результате деструкции первичного вещества. В результате сжатия вещества плюма в его центральной части возникают упругие силы, порождающие распространение цилиндрических продольных волн. При выходе которых на поверхность земной коры они создают вулканические пояса, островные дуги концентрических, овальных, большекружных форм.

III фаза — образование отрицательных и положительных вулкано-тектонических структур внутри нуклеара и по периферии с проявлением высокотемпературных фаций метаморфизма; образование базитовых площадей, постепенно перекрывающих дно нуклеара; накопление вулканогенно-осадочных пород в процессе седементогенеза в замкнутых древних морях, заполняющих нуклеары.

IV фаза — раскристаллизация основного объема центральной части плюма, образование плутонического тела гранитоидного и гранито-гней-

сового состава, сопровождающиеся процессами метаморфизма и образования складчатых вулканогенно-осадочных толщ по периферии нуклеара (Рис. 36).

Уместно предположить, что на этом развитие нуклеара как самостоятельной геологической структуры заканчивается. Следует отметить, что все фазы развития нуклеара сопровождаются естественными процессами выдавливания плюма и его плутонического тела из конвективной зоны на поверхность планеты, создавая консолидированную земную кору.

На данной стадии развития Земли главным типом активных структур в архее и раннем протерозое были зеленокаменные пояса. Их появление связано, прежде всего, с процессами взаимодействия нуклеаров между собой на поверхности планеты и в глубине, где они продолжали своё взаимодействие в течение всего нижнего архея с вновь всплывающими плюмами, которые начали раскристаллизовываться, пройдя процесс ядерно-химической эволюции. Непосредственное появление зеленокаменных поясов связано с тем, что плюмы, достигшие поверхности земной коры и образовавшие нуклеарные структуры, по своей природе имели ультрабазит-базитовый состав, но в процессе становления коры в их центральной части продолжались процессы кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциация вещества плюма, а возникшая в результате этих процессов магма кристаллизовалась уже как кислая гранитоидная. В результате этой ядерной диссоциации вещества плюмы-нуклеары имели ультрабазит-базитовую оторочку и кислое центральное ядро. При этом общий тектонический план гранит-зеленокаменных комплексов характеризовался преобладанием гранитоидных баталитов, расположенных примерно на равном расстоянии друг от друга и разделенных звездообразными, синформными зеленокаменными поясами-оторочками нуклеаров. Ввиду того, что плюмы имели каплевидную форму, то при застывании и последующих тектонических подвижках их ультрабазит-базальтовые оторочки создавали лежачие складки, надвиги, обычно сохраняющие непрерывную стратиграфическую последовательность, принимая дугообразные формы в плане, отражая кривизну батолита. Указанный процесс привел к тому, что в архее и нижнем протерозое возник единый структурный парагенезис между стабильными ядрами молодых народившихся кратонов и зеленокаменными поясами — оторочками, которые слагали до 70% всей площади молодой континентальной коры. В конечном итоге это составило обширные гранит-зеленокаменные области континентальной коры, которая сформировала основу фундамента будущих древних платформ — кратонов. Следует отметить, что эта неоднородность континентальной коры сохранилась на протяжении всей дальнейшей истории Земли и существенно влияла на весь ход ее развития.

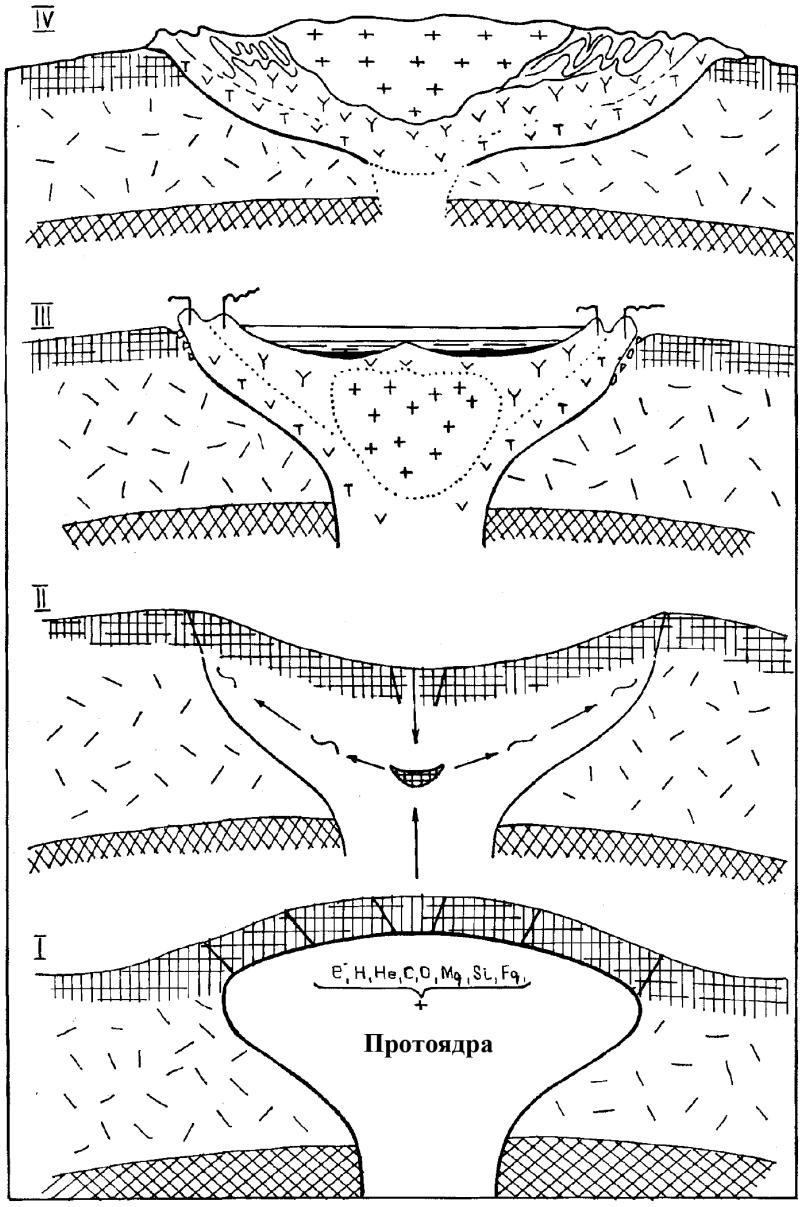



**Рис. 36. Фазы развития нуклеаров**

### 4.2.2. Континентальная стадия развития Земли — 3,6–2,6 млрд лет

Одной из главных особенностей рассматриваемой стадии развития Земли является относительно быстрое наращивание земной коры, ее латеральное разрастание и становление литосферы. Указанные процессы сопровождались образованием метаморфических пород высокого давления под действием мощных высокотемпературных потоков энергомассопереноса восстановительного характера, которые характеризовались своей неоднородностью как по интенсивности, так и в пространстве и времени. Восстановительность среды определялась прежде всего тем, что плюмы в процессе ядерной диссоциации выделяют огромное количество водорода.

Исходя из геологических наблюдений [260,261], можно считать, что к периоду $3{,}0-2{,}8\times10^9$ лет земная кора и литосфера уже создали достаточно массивную, плотную верхнюю оболочку Земли, которая прикрыла, как саркофагом, ядерно-химический котел Земли. Произошло это, прежде всего по причине изменения характера движения вещества в конвективной зоне, указанной ранее, и значительного увеличения мощности литосферы и верхней мантии. Формирование коры и литосферы привело в дальнейшем переходу тектонических режимов нелинейного и сублинейного характера к режиму линейному, т.е. формированию рифтогенеза и деструкции протоконтинентальной коры, возникновению щелевых рифтов и унаследованных сдвигов вдоль криволинейных дуговых разломов [60].

Другой отличительной особенностью данного периода развития Земли является то, что резкое изменение геодинамической обстановки — возникновение «литосферного саркофага» для ядерно-химического котла Земли — привело к такому ядерно-химическому режиму деструкции вещества, что возникли условия, при которых образующиеся летучие флюиды H, He, C и, особенно $O_2$ уже расходовались не только как энергоносители процессов ядерной диссоциации, но и оставались в свободной форме, как продукты кластерного радиоактивного распада осцилляторов. Именно это привело к тому, что кислород стал выступать как химический элемент — как агент окисления вещества земной коры и самое главное — как агент окисления в атмосфере. С этого времени началось формирование кислородной атмосферы Земли [105, 140, 141].

Помимо кислородного феномена, следует отметить еще один геохимический фактор, который отражает изменение геодинамики планеты, а, следовательно, и физических условий протекания ядерной диссоциации. До рассматриваемого периода развития Земли отмечено полное отсутствие щелочного магматизма и, в частности, щелочных оливиновых базальтов. Этот факт можно объяснить только тем, что изменения размеров, а, значит, и энергетики плюмов и вязкости конвективной зоны, привели к изменению

интенсивности кластерного радиоактивного распада осцилляторов ядерной диссоциации и атомных ядер плюма.

Надежным подтверждением эволюции размеров плюма, его формы, объема и состава образующейся магмы, является проведенный анализ пространственных структур, образованных магматическими расплавами [93]. Первичные плюмы, образовавшие ядра щитов, — это нуклеары диаметром от 900 до 1500 км и более, центральная часть которых сложена кислой магмой, занимающей объемное трехмерное пространство. Периферия плюма — это раскристаллизовавшееся вещество, прошедшее ядерно-химическую диссоциацию до основных породообразующих элементов и представленное ультрабазит-базитовой магмой, а поскольку оно представляет собой оторочку плюма-нуклеара, то имеет собственную плоскую двумерную пространственную структуру. В случае, если плюм представляет ограниченный объем, то процессы ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер не доходят до конечных продуктов с образованием кислой гранитоидной магмы. В результате этого мы наблюдаем щелочные магмы, проявляющиеся в плане как точечные структуры. Из сказанного можно заключить, что объем плюма, время и пространство в его геологической жизни определяют состав магматического расплава, который он порождает.

Многочисленные геологические наблюдения позволяют считать, что площадь архейской земной коры составляла до 70% от современной, а ее мощность достигала от 30 до 35 км. [234, 235]. Следовательно, есть все основания полагать, что к концу нижнего протерозоя эта кора сформировала единый, сплошной континентальный массив, площадью, определяемой радиусом Земли на данный период, равным $3{,}15\times10^6$ м.

### 4.2.3. Суперконтинентальная стадия развития Земли — 2,6–2,0 млрд лет

Характерной особенностью развития Земли на суперконтинентальной стадии — от 2,6—2,0 млрд лет — является консолидация архейских нуклеарных структур и объединение протоконтинентальных ядер, возникших на континентальном этапе развития Земли в единую жесткую, стабилизированную континентальную кору. На этой стадии начинается окончательное формирование верхней мантии, как результат перераспределения вещества. На земной коре начинается формирование платформенных чехлов, возникают зоны внутринуклеарной магматической активизации и образуются первые типично платформенные магматические формации, такие как базаль-х-долеритовые (трапповые).

Последовательность стабилизации суперконитинентальной коры можно представить следующим образом. После того, как Земля прошла конти-

нентальную стадию образования земной коры, когда стабилизировались гранито-гнейсовые ядра, зеленокаменные пояса представляли собой еще достаточно пластичные зоны сочленения между нуклеарами. Постоянно поступающие из глубин ядра Земли плюмы-апвеллинги продолжали свое воздействие на молодую кору тем, что сначала сильно сжимали ранее образовавшиеся нуклеары (о чем свидетельствует проявление обширного развития мигматитов), затем по пластичным зонам зеленокаменных поясов в протоплатформенных прогибах начали изливаться эффузивы основного и ультраосновного состава как главные петрохимические представители плюмов-апвеллингов. После этого земная кора приобрела более жесткое консолидированное состояние, но продолжающийся подъем плюмов-апвеллингов и наращивание объема мантийного вещества начали приводить к появлению глубинных разломов.

На заключительной стадии становления суперконтинента отмечается общее уменьшение площадей развития магматизма. Причина, по которой это могло происходить, кроется в том, что к концу становления суперконтинента все ранее поднявшиеся к поверхности земной коры плюмы-апвеллинги проконтактировали с ней, исчерпав свой энергетический и материальный запас, при этом увеличивая её мощность и усиливая её прочность. Консолидированные разнородные структурные зоны испытали «геологическую спайку» отдельных нуклеарных систем в единый суперконтинент. В результате этого резко сократилась интенсивность вулканизма, что привело к резкому сокращению объемов магм всех типов, их разнообразию и изменению условий структурного проявления (Рис. 20). Таким образом, в целом становление суперконтинента является завершающей стадией в нуклеарном этапе развития Земли. К этому периоду Земля имела единую континентальную кору и литосферную мантию, что в конечном итоге привело к созданию тектоносферы. Суперконтинентальная стадия развития Земли, сыграла важнейшую роль в истории дальнейшей эволюции Земли. В результате постоянно протекающих процессов кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации за весь период становления суперконтинента Земля как бы накапливала энергию и вещество для начала глобального расширения, а те незначительные этапы магматизма, которые были ранее отмечены (См. табл. 13), всего лишь процессы геологической спайки и цементации ранее созданных нуклеарных структур линейных нарушений, представлявших в архее и нижнем протерозое ядра кратонов, протоплатформы, зеленокаменные пояса.

## 4.3. ЭТАП ПУЛЬСАЦИОННОГО РАСШИРЕНИЯ ЗЕМЛИ

Предлагаемая модель строения и развития Земли может стать обоснованием современных философских принципов развития Земли как открытой системы для всех входящих в ее состав геосфер. Этим геосферам свойственны неустойчивость, энергетическая диссипация, нелинейная геодинамика, нарушение упорядоченности и регулярности геологических процессов их бифуркацией [149, 150]. Можно сколько угодно рассуждать о нелинейности магматических процессов или глобальной нелинейности Земли, но если не решен главный вопрос — притока энергии и вещества, все эти рассуждения (с физической точки зрения) бессмысленны, т.к. неравновесной термодинамикой убедительно доказано, что перечисленные процессы без притока вещества и энергии не происходят [191, 192]. Все они требуют периодического или постоянного привноса в действующую геологическую оболочку (среду, систему) вещества и энергии.

На основании понятий нелинейной геодинамики и предложенной концепции кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер химических элементов, гипотеза пульсационного расширения Земли приобретает физическую обоснованность процессов тектогенеза. На ее основе более аргументировано можно объяснить большинство противоречий, возникших во время господства «новой глобальной тектоники». Следует отметить, что физическое обоснование природы расширения Земли в указанном подходе, позволит обосновать модель эдукции, предложенную Ю.В. Чудиновым [264, 265, 266] для объяснения процессов, протекающих на активных границах континентальной и океанической коры. Более того, гипотеза пульсационного расширения, которая в истории русской геологии занимает одно из ведущих мест и в разработке которой приняли участие такие выдающиеся отечественные геологи, как В.А. Обручев, М.А. Усов, Н.С. Шатский, Е.Е. Милановский и многие другие [65, 161, 162, 171, 173, 181, 196, 243, 264], получает новый импульс в своем развитии, а в будущем реально может стать теоретической базовой основой геономии.

Главными предпосылками начала пульсационного расширения Земли следует считать, с одной стороны, возникновение «литосферного саркофага» на поверхности планеты на стадии ее суперконтинентального развития; с другой, — постоянное выделение энергии в результате процессов дезинтеграции и деструкции первичного звёздного вещества ядра Земли. Указанные процессы привели к разномасштабной гетерогенности погребенной конвективной зоны и явились главной причиной возникновения восходящих термально-вещественных потоков в тектоносфере Земли, что в итоге привело к зарождению первоначальной глобальной нелинейности и глобального асимметричного развития Земли, которое было заложено в момент начала активного ее расширения, начиная со среднего протерозоя $\approx 1{,}9^{\pm 0{,}1} \times 10^9$ лет.

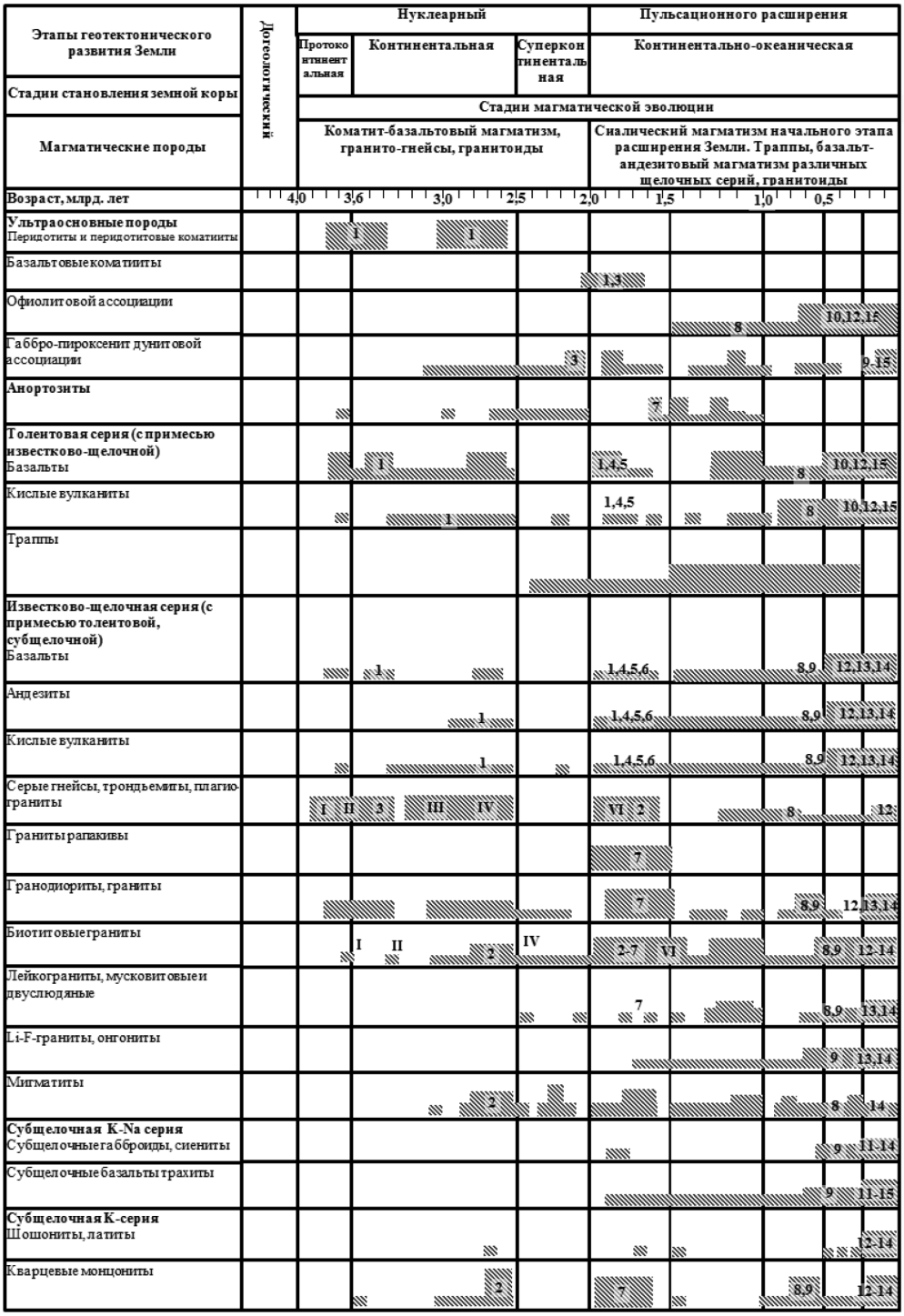
Глобальная неоднородность Земли проявилась, прежде всего, в строении тектоносферы в виде мантийных неоднородностей. За последние годы были получены детальные и достоверные данные сейсмической томографии о строении тектоносферы Земли [162].

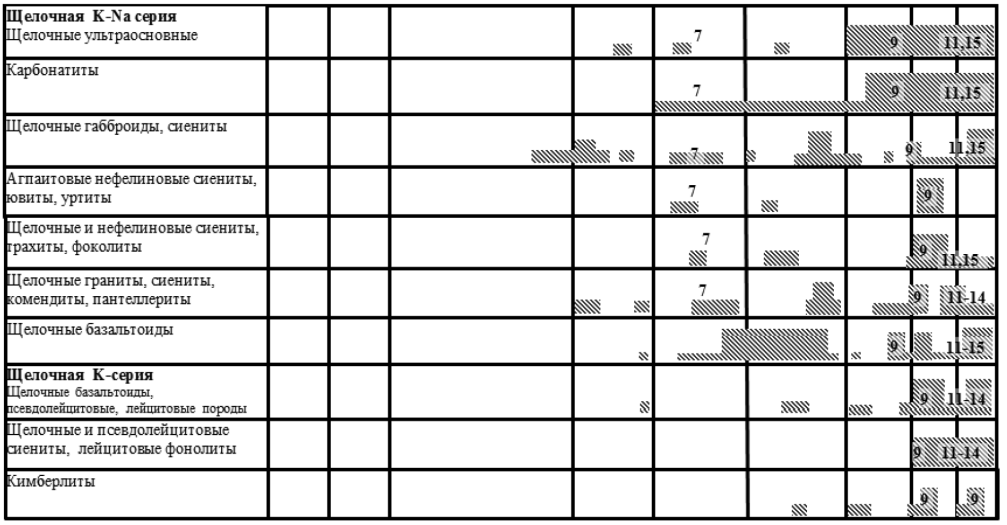
Отметим основные неоднородности в строении тектоносферы, которые являются убедительным подтверждением того, что основные процессы эволюции тектоносферы — не общепринятая дифференциация вещества, а дезинтеграция звездного вещества и постоянно протекающие процессы кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации, и рождение химических элементов, порождающие эти неоднородности. В верхней мантии до глубины 300–400 км и глубже четко прослеживаются активные ныне внутриокеанические спрединговые пояса (в качестве зон с относительно пониженными скоростями прохождения сейсмических волн) и «корни» кратонов с их аномально повышенными скоростями. На границе верхней и средней мантии (на глубинах от 670 до 1000 км) происходит довольно резкая смена «структурного рисунка», и далее, до глубин около 1700 км главные скоростные неоднородности имеют форму обширных, сильно уплощенных линзовидных тел с общим значительным преобладанием аномально повышенных значений скоростей прохождения упругих волн.

В нижней части мантии (на глубинах 1700–2900 км), вплоть до границы с внешним жидким ядром господствуют менее уплощенные, субизометричные в разрезе и плане неоднородности, с равным примерно соотношением тел с аномально пониженными и повышенными сейсмическими скоростями. При этом четко выделяются поднимающиеся от поверхности ядра «пузыреобразные в разрезе тела с аномально низкими сейсмическими скоростями; как правило, эти неоднородности продолжаются кверху в среднюю мантию, но за немногими исключениями (например, под самой западной частью Тихого океана) выражены в ней значительно менее контрастно, чем в нижней мантии. Все они находят свое продолжение и в верхней мантии, в которой снова приобретают большую резкость и достигают земной поверхности в пределах океанов. Точнее, в приуроченных к ним четырем главным субмеридиональным спрединговым поясам Земли: Индоокеанском, Срединно-Атлантическом, Восточно- и Западно-Тихоокеанском, отстоящим друг от друга примерно на 90 градусов, а также в пределах Восточно-Африканской рифтовой системы. Оси этих главных низкоскоростных мантийных неоднородностей, вероятно, отвечающих проходящим через кору и всю мантию от ее границы с ядром до поверхности Земли восходящими потоками тепла и глубинного вещества, располагаются субвертикально или обладают наклоном к востоку под Индийским океаном или к западу (под Южной Атлантикой и западной окраиной Тихого океана).

**Таблица 13**

**Главные этапы и стадии геотектонического развития Земли. Эволюция магматизма (по В.И. Коваленко и О.А. Богатикову [29]) с дополнениями автора**






**1–3 — распространенность магматических пород и их ассоциации: 1 — высокая, 2 — средняя, 3 — низкая; цифры — тектонические и геодинамические обстановки: 1 — гранит-зеленокаменные области; 2 — гранулит-гнейсовые области; 3 — протоплатформы; 4 — складчатые пояса сфекофенского типа; 5 — то же, лабрадорского типа; 6 — краевые вулкано-плутонические пояса; 7 — зоны протоактивизации; 8 — складчатые пояса; 9 — зоны активизации; 10 — СОХ; 11 — континентальные рифы; 12 — островные дуги; 13 — АКО; 14 — зоны коллизии; 15 — «горячие точки»**

Под Индийским океаном — между Австралийским и Африканским континентами, граничащими с ним по зонам «пассивных окраин», а также под Атлантическим океаном — между Африканским и Южно-Американским континентами, в верхней мантии наблюдается квазисимметричный рисунок отрицательных скоростей неоднородностей. Их интенсивность постепенно убывает от самой «горячей», разуплотненной приосевой зоны современных спрединговых поясов (Срединно-Атлантического и Индоокеанского) к более «холодным» флангам и «пассивным окраинам», отодвигавшихся друг от друга в ходе распада Гондваны и спрединга ее обломков — континентальным блокам Южной Америки, Африки и Австралии.

За последние два десятилетия при изучении магматических пород дна Мирового океана удалось достоверно показать на примере базальтов, что эти породы и их аналоги во всех крупнейших океанах Земли имеют существенное различие в петрохимическом, геохимическом и изотопных характеристиках. По мнению большинства исследователей эти геохимические и изотопные характеристики дали основание полагать, что различия связаны, прежде всего, с разнородностью состава мантийных источников [23, 93, 145, 190]. На основании предложенной концепции можно заключить, что мантийный источник один — это глубинные осцилляторы, в которых протекают однажды запущенные ядерно-химические процессы кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации, продуцирующие веще-

ство, дающее в результате своей эволюции ультрабазит-базитовую магму и все ее последующие аналоги. Но в результате геодинамической обстановки, открытости или закрытости системы (очагов), объема первичного плюма, времени его существования мы имеем различные базальтоиды и их аналоги, как продукты различной степени деструкции глубинных осцилляторов.

Рассмотрим это на примере исследований тихоокеанской впадины.

К настоящему времени материалы по петрологии Тихого океана позволяют понять природу Тихоокеанской впадины как реликтовой структуры, начавшей свое развитие со среднего протерозоя, с момента заложения асимметричности Земли в результате «всплывания» субконтинента Пангеи. Тихоокеанская впадина со своим магматизмом сформировалась в течение всего этого времени, одновременно с дальнейшим развитием континентальной коры и ее геодинамикой, представ перед нами на современном этапе в окружении Азиатского и Американского континентов.

Отметим главные принципиальные особенности Тихоокеанского сегмента, выявленные ранее [198]. Первое — отсутствие гранулито-гнейсово-гранитного слоя в основании океанической коры, характерное для континентов; второе — наличие пониженной мощности океанической коры по сравнению с континентальной, за исключением отдельных вулканических поднятий; третье — Тихоокеанская кора, как и другие океанические коры, обладает специфической геохимией наиболее распространенных рифтогенных толеитов (прежде всего, это дефицит калия, рубидия и стронция, легких редкоземельных элементов, золота, платиноидов, урана и тория).

Следует отметить другой очень важный фактор в развитии океанической коры, который как бы обозначает начало следующего этапа ее развития — наличие петрологических особенностей в развитии океанической коры, характерное для континентальной коры. Прежде всего, это существование анкарамит-трахибазитового пояса, образующего субширотную структуру наиболее раннего заложения в центральной части океана. Другая особенность — это существование зон специфического калиевого вулканизма, ранее считавшегося не характерным для Тихоокеанского развития. Это калиевые вулканиты, платиновые анкарамиты и золотоносные толеиты, что указывает на определенные сходства глубинного вещества геосфер Тихого океана и континентов. Эти факторы отражают некоторые сходные черты магматической геологии этих океанических и континентальных кор на разных этапах их развития, как результата различных стадий, объемов кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер в процессе магмообразования.

Физическую природу глобальной нелинейности Земли можно объяснить на основе законов причинной механики, предложенных Н.А. Козыревым [114]. В результате многочисленных опытов по взаимодействию тяжелого

вращающегося волчка на неподвижной опоре и на примере опытов с вибрациями гироскопов были выявлены две принципиально новые закономерности поведения вещества, вовлеченного во вращение совместно с Землей.

***Первое***. Явления причинной механики, вызванные вращением Земли, при определенных обстоятельствах приводят к ситуации, когда на движущиеся и связанные с Земной массой объекты, действуют асимметричные силы в два или несколько раз большие, чем силы, действующие на покоящиеся массы Земли. В результате этого для масс, находящихся в движении, поверхность Земли не станет уровенной поверхностью, а будет наблюдаться перемещение этих масс в обоих полушариях преимущественно в северном направлении, если смотреть на Землю как на объект, вращающийся против часовой стрелки.

***Второе***. На основании опытов с вибрациями гироскопов показано, что весьма малые воздействия вибраций могут устанавливать в системе вращающихся тел дополнительные причинно-следственные отношения, вызывающие заметные механические эффекты.

Выявленные закономерности причинной механики позволяют обосновать дальнейший ход развития Земли как пульсационно-расширяющегося тела, и таким образом становится понятна природа и общий ход развития геотектонических процессов. Можно утверждать, что выявленная закономерность причинной механики предопределяет нелинейные тектонические процессы. Природа их сокрыта в том, что на быстро вращающихся планетах по законам причинной механики возникает неизбежное движение вещества, находящееся на поверхности планеты, т.е. — к северу. С другой стороны, одновременно с силами, сдвигающими континентальную кору к северу, возникают противоположно направленные к югу и приложенные к верхней мантии силы, заставляющие двигаться ее астеносферный слой в южном направлении. Из-за сложности и изменчивости этих южных мантийных движений их трудно было выявить раньше, и только проведенные детальные геоморфологические и петрографические исследования дна Тихого океана дали возможность говорить о природе нелинейных тектонических процессов с позиции причинной механики (Рис. 37) [93, 163, 198]. Образно выражаясь, континентальная кора как бы «всплыла» на северном полушарии в результате начавшегося активного расширения Земли, начиная со среднего протерозоя до триаса, представляя собой единый материк Пангею. В этой связи следует отметить, что в геологической истории Земли существовала только одна Пангея. Возникшие мнения о том, что их было две или даже три, весьма сомнительны.

За время так называемого «всплывания» Пангеи, т.е. со среднего протерозоя до триаса, на другой стороне планеты возникал и развивался единый океан — Панталасса. Так возникла первая глобальная нелинейность Земли.

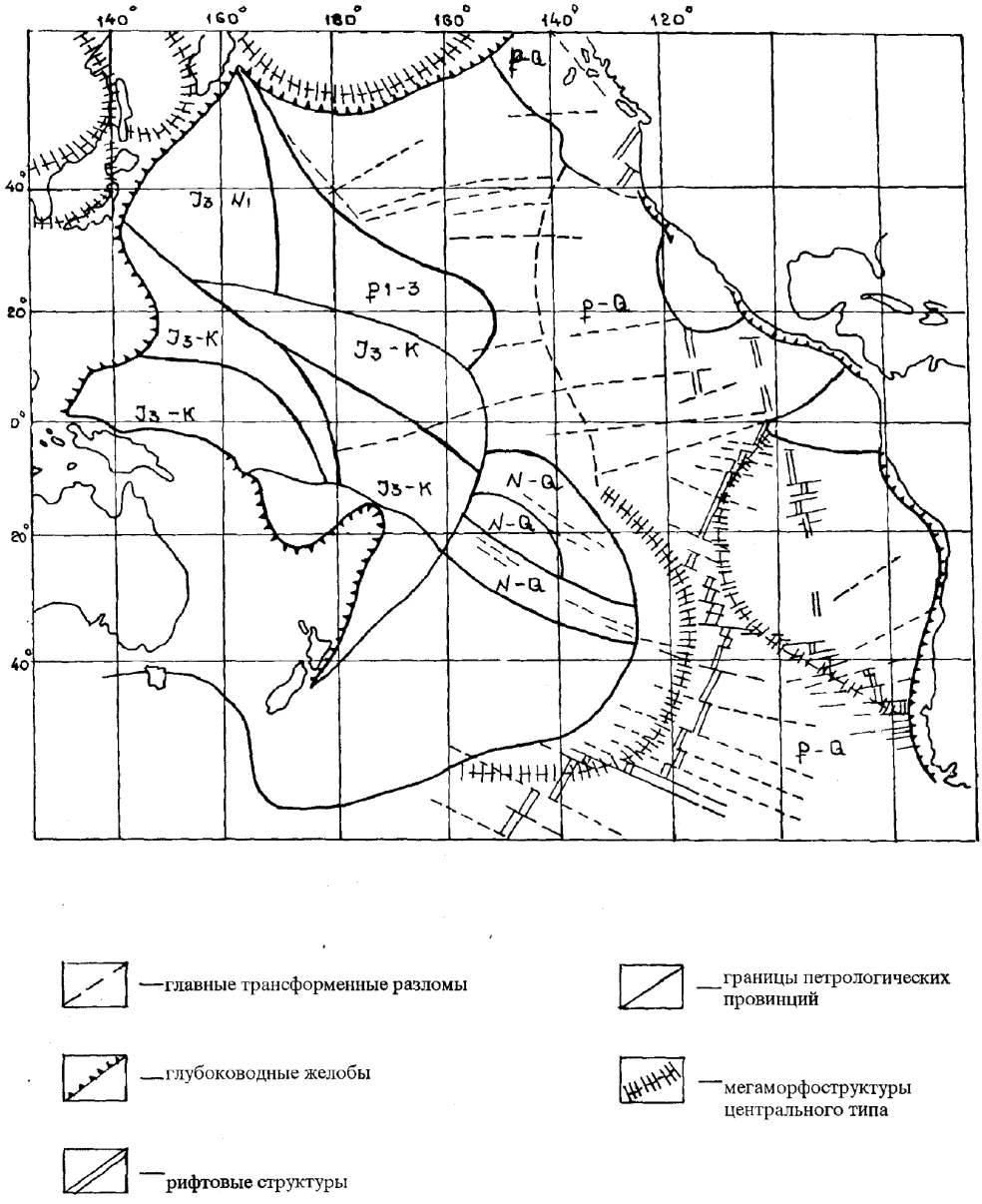



**Рис. 37. Схематическая карта петрологических провинций Тихого океана [148]**

Косвенным подтверждением этого события может служить относительное тектоническое спокойствие земной коры и характер магматизма данного отрезка времени, отличающегося довольно устойчивым единообразием. Весь магматический материал этого периода в истории Земли возникал в основном в зонах протоактивизации суперконтинента и в складчатых поясах, возникающих из-за определенной неравномерности подъемов различных участков суперконтинента. Надежным маркером этого процесса может

служить достаточно широкое распространение мигматитов на всей территории суперконтинента. Собственно магматические комплексы в зонах протоактивизации представлены гранитами рапакиви, биотитовыми гранитами, гранодиоритами, кварцевыми монцонитами и многочисленными, но небольшими по объемам, щелочными калий-натриевыми сериями пород от карбонатитов до щелочных гранитов и щелочных базальтов.

На месте возникающего общепланетарного океана Панталасса начал развиваться длительный процесс образования разрастающейся океанической коры. Протомагматическое вещество ультрабазит-базитового состава, не затронутое глубокими процессами деструкции осцилляторов, «стекающее» в южном направлении от оси вращения Земли, привело к возникновению тектономагматических процессов, сформировавших океаническую кору.

Следующий этап развития континентальной коры, под действием все того же закона причинной механики, — это наступивший в триасе распад Пангеи в результате продолжающегося равномерного расширения Земли. Распад Пангеи связан еще с двумя факторами, которые проявились в процессе развития Земли. Первый — это общее увеличение объема мантийного вещества и его более высокая подвижность из-за постоянной ядерной диссоциации осцилляторов, в результате чего мантийное вещество обогащалось легкими и летучими компонентами. Второе — возникновение мантийных движений к началу триаса, которые проявились в виде конвективного слоя в верхней мантии, породив течения в астеносфере и верхней мантии [61, 77]. Заметим также, что формирование астеносферы произошло до начала распада Пангеи, т.е. за период времени от среднего протерозоя до триаса.

Здесь следует отметить, что протоконтинентальный мантийный поток, как это следует из геологических данных, двуслойный, а подокеанические мантийные потоки представляют собой единый поток от поверхности ядра до земной коры [68]. Природа двуслойности, вероятно, связана с наличием континентальной коры, которая преградила путь многочисленным плюмоподобным апвеллингам, которые, начиная с конца триаса — начала юры — начали вытекать из-под ранее образовавшейся и «всплывшей» коры. Вытекание происходило и происходит не как свободное ламинарное, упорядоченное течение, а в виде плюмообразных апвеллингов, развивающихся как нуклеарные системы с длительной подпиткой из глубин веществом и энергией, при постоянном поддавливании снизу в результате процессов расширения мантийного вещества, как следствие процесса увеличения его объема. Те плюмоподобные апвеллинги, которые «уперлись» в земную кору в конце своего подъема, сформировали текучий слой, направленный от ядра к верхней мантии и астеносферу. Некоторые из них произвели раскол земной коры как в центральных ее частях, так и по периферии, образовав обширные

базальтовые поля Урало-Сибирского региона, периферии Атлантики, восточной части Индийского и в Южном океане с выходами на материки [148].

Рассмотрим некоторые особенности распада Пангеи, т.к. они убедительно показывают правомерность применения законов причинной механики и, что очень важно, движения материковых блоков замерены инструментально. Измерены также направление и скорость их движения. Можно сказать, что первая попытка взломать суперконтинент происходила начиная с нижнего девона, о чем свидетельствует увеличение ультрабазитовых формаций в девоне (См. табл. 13).

Распад Пангеи начался с того, что к концу триаса северная группа континентов — Лавразия — отделилась от Южной — Гондваны — и западная часть Лавразии стала подтягиваться к северу, придав тем самым вращательное движение Евразийскому массиву. Собственно Гондвана стала распадаться на Африкано-Южно-Американский блок, который начал свое движение на север. Спустя 65 млн лет после начала движения, к концу юры, будущий полуостров Индостан начал свое активное движение на север, которое закончилось присоединением его к Азиатскому материку в современную эпоху. Южная Америка в этот период продолжала северо-западное движение. В конце мела и Австралия отделилась от Антарктиды и начала свой стремительный «бег» на север, который продолжается до сих пор. Более достоверных фактов правоты законов причинной механики Н.А. Козырева на планетарном уровне, да еще действующих на длительном геологическом отрезке времени, трудно себе представить.

Природа течений разуплотненного вещества мантии также может быть объяснена причинной механикой. Возникшее течение явилось противотоком, всплывавшим и двигающимся на северо-запад материком Пангеи. Возникший противоток разогретой мантии явился той материальной и энергетической составляющей, в результате которой с конца юры мы наблюдаем быстрое наращивание площади континентов на северо-востоке Азии и севере Америки, резко меняющее структурный облик континентальных окраин. На перестройку в конце раннемелового времени указывают аккреции океанических базальт-яшмовых комплексов в районах Камчатки и Корякского нагорья, заложение Охотско-Чукотского окраинно-материкового вулканогенного пояса [198, 200].

Указанный противоток разогретого мантийного вещества в виде плюмоподобных апвеллингов отразился и на молодой северо-западной окраине Тихоокеанского сегмента в виде асимметричных дугообразных нуклеарных систем, которые являлись продолжением единого процесса наращивания площадей континентов в верхнеюрское и меловое время. Есть все основания полагать, что в указанный период плюмы-апвеллинги с одинаковой интенсивностью воздействовали на окраину земной коры и прилегающую к ней

молодую Тихоокеанскую кору. Но процесс нарождения собственно земной коры на основе океанической не состоялся в силу ее маломощности (около 3—5 км.). По этой причине мы наблюдаем только результат воздействия юго-восточного противотока (потока) разогретой мантии в виде не развитых до конца нуклеарных систем с их вулканической деятельностью по периферии и базальтовыми плащами. Развитие указанных нуклеарных систем привело к образованию нескольких групп петрологических провинций, таких как Мид-Пацифик — анкарамит-трахибазальтовая позднеюрско-меловая; Лайн и Восточно-Мариинская Толеит-субщелочно-базальтовая позднеюрская; Маланезийская и Манихики-толеит-щелочно-базальтовая позднеюрско-меловая [198].

Современное положение этих петрологических провинций в Тихом океане может быть объяснено тем, что во время палеоген-неогеновой активизации этот массив был оттеснен от континентальной коры, с которой в юрско-меловое время представлял единое целое. Этому смещению способствовали два фактора. Первый — зона сочленения земной коры «припай» в силу своей разности мощностей и физических свойств пород (пластичности, зернистости и трещиноватости) имела повышенную неустойчивость. Образовавшиеся нуклеары на поверхности океанической коры, наоборот, усилили ее в консолидированную, мощностью 5–10 км, океаническую плиту, сложенную указанными базальтоидами. Второй фактор — это то, что отрыв произошел под воздействием вновь поднявшегося мощнейшего прямого мантийного потока, который поступив в верхнюю мантию, так же начал свое асимметричное смещение на юго-восток, оторвав при этом блок молодой юрско-меловой океанической коры. По этой причине мы наблюдаем петрологические базальтовые провинции юрско-мелового времени, окруженные («омываемые») молодыми палеоген-неогеновыми потоками.

В результате этого отрыва возникла цепь окраинных морей Азиатского побережья материка, образовавшаяся в олигоцен-миоценовое время. Доказательством данного отрыва и перемещения можно считать: первое — наличие мощного теплового потока под окраинными морями [198, 235]; второе — близость конфигураций системы глубинных желобов (впадин), а, следовательно, и конфигураций зон Бениоффа к конфигурации линии «припая» к земной коре за период юры и мела; третье — при внимательном рассмотрении систем разломов данной территории можно отчетливо видеть, как идет процесс «разворота» систем желобов и увеличение площадей окраинных морей с севера на юг. За период олигоцен-миоцен этот разворот составил примерно 25°. Данный процесс разворота явился результатом активного воздействия плюмоподобных апвеллингов на молодую зону сочленения континентальной коры и океанической. Собственно, угол разворота определяют диаметры и объемы плюмов, которые закономерно увеличива-

ются с севера на юг под воздействием асимметричных сил причинной механики. Косвенным подтверждением этого может служить увеличение глубин океанических впадин с севера на юг и развитие более мощных зон Бениоффа.

Этот же процесс отжимания плюмами-апвеллингами молодой океанической коры от новообразовавшейся земной коры порождает и собственно зону Бениоффа. Она представляет собой краевую зону застывающего (затвердевающего) плюма, выжимаемого на поверхность океанической коры увеличивающимся количеством мантийного вещества (Рис. 38).

Наглядным примером, того что не океаническая кора подвигается под континент, а наоборот служит отсутствие лучевых разломов на площади океанической коры.

В результате чего зона Бениоффа представляет собой зону разломов скалывания, причем, происходит относительное движение ее орогенного крыла, направленного вверх и на океаническое крыло. Это относительное перемещение подтверждается знаком первых вступлений сейсмических волн, наблюдаемых при землетрясениях и распространением от них разломов. Океаническая кора неподвижна, а зона Бениоффа представляет собой границу поднимающегося и надвигающегося плюма [65, 266].

Наблюдаемое петрологическое и пегрохимическое различие деталей в образовании океанической коры и окраинных морей связано прежде всего с тем, что срединно-океанические хребты возникли под воздействием прямого потока мантийного вещества, открытая система, в которой ядерная диссоциация осцилляторов и тяжелых химических элементов происходит до конца, т.е. до образования основных породообразующих элементов. Базальтоиды и их интрузивные аналоги, возникшие в пределах окраинных морей и островных дуг в результате излияния магм, рождаются в плюмоподобных апвеллингах, где ядерная диссоциация осцилляторов и атомов приостанавливается. Глубина протекания ядерной диссоциации определяет разнообразие базальтоидов, появление андезитов и кислых эффузивов.

Понимание действенных асимметричных сил причинной механики и полученные к настоящему времени материалы по петрологии Тихого океана позволяют нам понять природу Тихоокеанской впадины как реликтовой структуры, начавшей свое развитие со среднего протерозоя с момента заложения асимметричности Земли в результате «всплывания» субконтинента Пангеи. Тихоокеанская впадина со своим магматизмом сформировалась в течение всего этого времени одновременно с дальнейшим развитием континентальной коры и ее геодинамикой, представ перед нами на современном этапе в окружении Азиатского и Американского континентов.

В заключение раздела о внутреннем строении Земли следует остановиться на ее современном облике. Прежде всего, на основе ранее полученных расчетов можно констатировать, что Земля развивается как пульса-

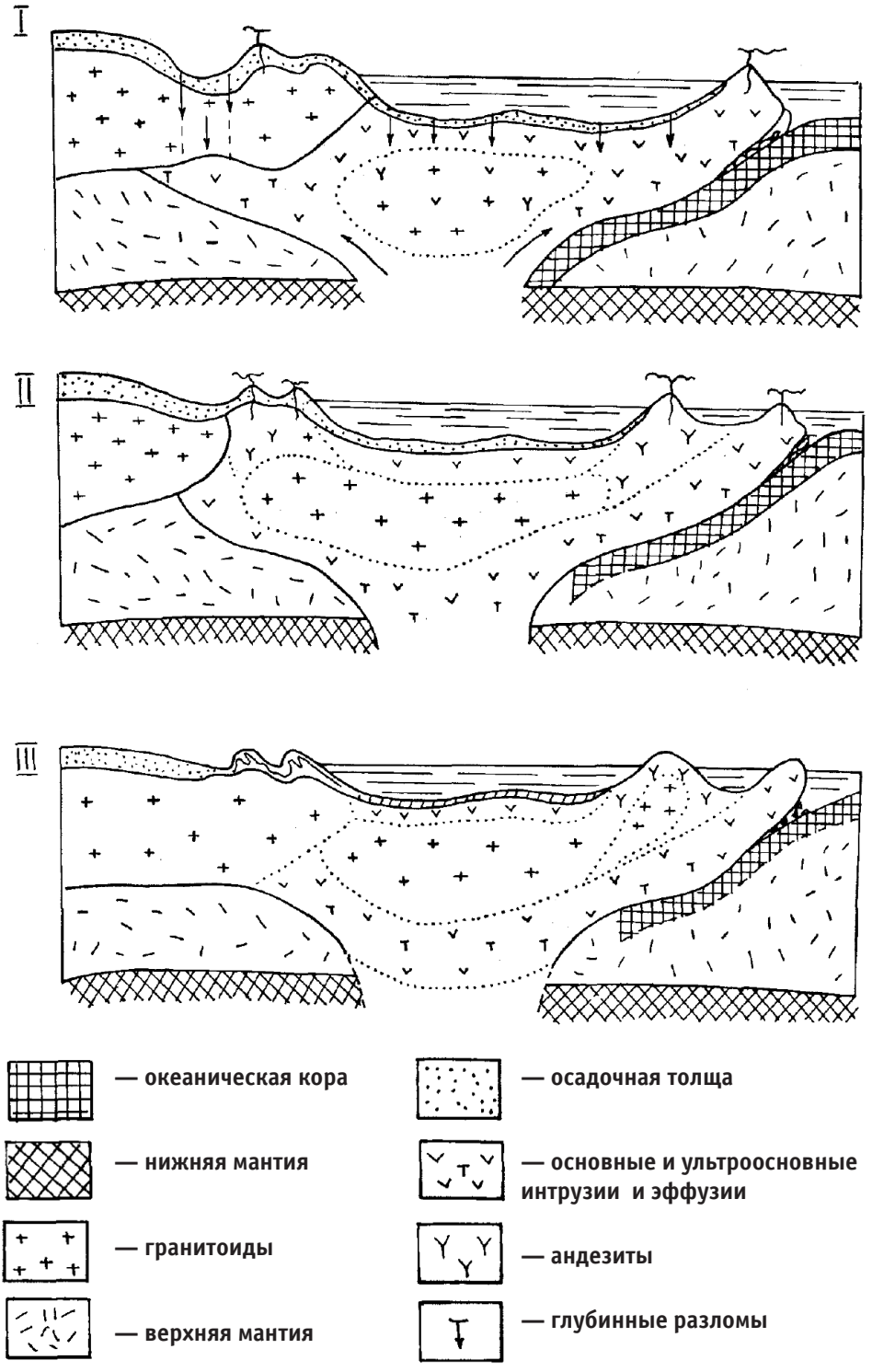



**Рис. 38. Схема развития окраинных морей**

ционно-расширяющееся тело, представляющее собой гидродинамический волчок. В пользу этого явления, кроме расчетных данных о расширении объема мантийного вещества, говорят геологические факты, полученные с помощью сейсмической томографии. Она убедительно показала, что установленное движение материков необходимо связывать не с глобальным перемещением материковых блоков (щитов), а с раздвижением их под воздействием внедрившегося между ними мантийного вещества. Данные о распределении скоростных аномалий в мантии Земли, полученные по данным сейсмической томографии на разных глубинах [6], позволяют заключить, что аномально высокие температуры мантийного вещества распространяются вниз под раздвигающимися океаническими хребтами, кора которых образовалась за последние 100 млн лет. Аномально пониженные температуры под материковыми ядрами сохраняются также глубоко под континентальной корой Земли. Отчетливо видно, что под щитами отсутствует зона пониженных скоростей и материки имеют корни до глубины 400–650 км. Отмеченная однородность теплового потока на материках и в океанах и распространение близких температур в глубокие мантийные зоны указывает на расширение Земли.

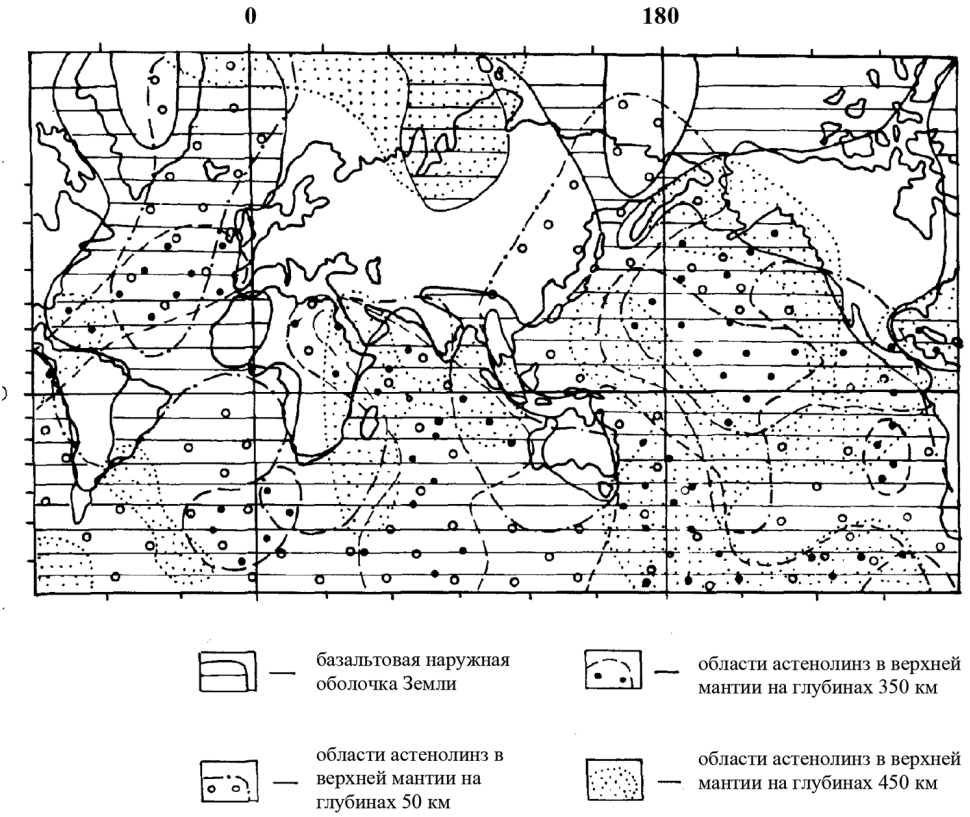



**Рис. 39. Поля покровных базальтов, сформированные в мезозое и кайнозое в соотношении с областями разноглубинных астенолинз в верхней мантии [106]**

Убедительным геологическим фактом, подтверждающим расширение Земли, служит карта полей покровных базальтов, сформировавшихся в мезо-кайнозое, составленная Г.Ф. Макаренко [148]. На этой карте указано развитие базальтовой наружной оболочки Земли в соотношении ее с областями разноглубинных астенолинз (плюмоподобных апвеллингов) в верхней мантии Земли. Главной особенностью карты является установленный факт общего совмещения площадей всех разноглубинных астенолинз с поверхностной базальтовой оболочкой Земли (Рис. 39). Эта оболочка распространяется на ложе океанов, на краевые участки некоторых материков и на обширное поле Сибирских траппов. Объяснить указанный твердо установленный факт можно только тем, что в мезо-кайнозойское время соответствующие площади базальтовых полей были поверхностями земной коры и на современном геологическом этапе развития Земли мы наблюдаем их след, указанный сейсмической томографией.

О реальности факта отделения базальтовых полей от своих материнских астенолинз говорят проведенные расчеты. Полученное ранее значение о скорости роста радиуса Земли, равное $R_{роста} = 1{,}700 \times 10^{-3}$ м/ год, позволяет достаточно точно экстраполировать положение базальтовых полей на материнские астенолинзы соответствующего времени и указать исторический радиус Земли на данный период (Табл. 14).

**Таблица 14**

**Глубина залегания астенолинз и исторический радиус Земли**

| Возраст базальтовых полей, в n·108 лет | Глубина залегания астенолинз по данным сейсмической томографии, в км | Уменьшение радиуса Земли от современного значения, в км | Радиус Земли, соответствующий геологическому периоду, в км |
|---|---|---|---|
| P/N-0,26 | 50 | 45 | 6333 |
| J/K-2,0 | 350 | 340 | 6038 |
| P/T-2,5 | 450 | 425 | 5953 |

Полученные значения уменьшения радиуса Земли для каждого соответствующего периода излияния покровных базальтов, убедительно показывают, что базальтовые поля такого этапа изливались на поверхность земной коры, а сейчас мы наблюдаем след от материнских астенолинз, оставленный в результате расширения Земли.

# Глава V
# ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ И РАЗВИТИЕ МАГМАТИЗМА

Развитию магматизма в истории Земли посвящено немалое количество фундаментальных работ, в которых детально освещены главные этапы эволюции магматических расплавов, история их происхождения, показана связь с геотектоникой, детально рассмотрены все известные типы пород в различных геодинамических обстановках во всех сегментах земной коры [1, 133, 137, 144, 147]. В данной главе, опираясь на этот богатейший фактический материал, сделана попытка осмыслить проблему происхождения и развития всего многообразия магматических пород в свете предлагаемой концепции, наметить основные пути для дальнейших исследований в этом направлении.

Основные направления развития магматических формаций и ассоциаций горных пород в истории развития Земли базируются на ранее проведенных работах. Характеристика вариаций магматизма на каждом этапе и стадии проведена на основе изменений индикаторных формаций и ассоциаций с использованием работ [23, 29, 55, 75, 133, 137, 145, 146, 147, 198].

## 5.1. МАГМАТИЗМ ДОГЕОЛОГИЧЕСКОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

Говорить о собственно магматизме на этапе догелогического развития Земли весьма проблематично. Но для того, чтобы иметь представление о возможном химическом составе земной коры на этом этапе, воспользуемся данными по строению и составу лунных пород, близких по возрасту этой стадии.

Образование пород на Земле, Луне и других планетах Солнечной системы в результате ядерной диссоциации говорит о том, что вещество, которое продуцируется в виде магматического расплава, по своему составу отвечает базит-ультрабазитовой основе.

Первичная хондритовая кора по химическому составу была весьма однородна и слагалась главными породообразующими элементами: Mg, Al, Si, Ca, Ti, Fe, которые совместно с кислородом составляли до 98% от общего состава породы.

Выделенные различия в химизме состава земной и лунной коры можно объяснить тем, что начальный период развития этих тел начался с раз-

личных первичных масс звездного вещества и осцилляторов и — как следствие этого — различных объемов конвективных зон в ядрах Земли и Луны. Следовательно, интенсивность развития процессов ядерной диссоциации кластерного радиоактивного распада была различной прежде всего из-за различия объемов первичных плюмов-апвеллингов, что определяло длительность и интенсивность процессов деструкции первичного вещества. В результате этого образовалась древняя материковая кора Луны, сложенная двумя главными петрохимическими типами базальтовых пород: 1) низкотитанистыми (0,3—0,7 мас. % $TiO_2$) и низкокалиевыми (0,03—0,11 мас. % $K_2O$) базальтами; 2) средне-титанистыми (~1,4 мас. % $TiO_2$), высококалиевыми (0,3—1,2 мас. % $K_2O$) базальтами (KREEP). Все «материковые» базальты отличаются от более поздних «морских» базальтов повышенной магнезиальностью (FeO / (FeO + MgO) = 0,4–0,5 и глиноземностью ($Al_2O_3$ / FeO + $Fe_2O_3$ + MgO) = 0,8—1,8) [113,146]. Указанные типы базальтов являются результатом единого лунного этапа ядерной диссоциации осцилляторов исходного вещества, которые в конечном итоге образовали первичную лунную кору следующего состава: $Na_2O$ — 0,45; MgO — 8,6; $Al_2O_3$ — 26,6; $SiO_2$ — 45,0; $K_2O$ — 0,075; CaO — 14,2; $TiO_2$ — 0,56; Fe — 6,6 (в мас. %) [104].

После образования первичной лунной коры процесс кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации в недрах Луны начал постепенно затихать и на ее поверхности в период с 3,8–3,0 млрд лет все реже стали возникать нуклеарные системы с ареальными извержениями «морских» толеитовых ферробазальтов, отличительной чертой которых являются базальты с высоким содержанием Ti и Fe и более низким — Al и Ca. Этот твердо установленный факт говорит о том, что процессы ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер элементов начали затухать, и указанные элементы Fe и Ti уже не столь активно диссоциировали на более легкие элементы, а, следовательно, и не происходило повышение содержания Ca и Al в базальтоидах. Следует отметить, что подобная тенденция отмечена и для толеитовых базальтовых магм океанических сегментов литосферы Земли, но только на Земле это носит циклический характер и связано с развитием протомагмы в отдельных плюмоподобных апвеллингах, а не всей планеты; природа же явления остается одна: это снижение интенсивности процессов ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер элементов в протомагме и магме.

## 5.2. МАГМАТИЗМ НУКЛЕАРНОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

Магматизм нуклеарного этапа развития Земли охватывает период от 4,2–2,0 млрд лет. Собственно нуклеарный этап проходит в несколько стадий становления земной коры, выделенных ранее, таких как протоконти-

нентальная, континентальная и суперконтинентальная. Петрологическим критерием вступления Земли в нуклеарный этап развития следует считать начало образования извергаемых пород из протомагмы и магматических расплавов, подвергшихся процессам кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации в плюмах-апвеллингах, поднимавшихся к поверхности первичной хондритовой коры. Начало этой стадии может быть обосновано тем, что во всех геологически документированных и геохронологически изученных гранит-зеленокаменных областях установлено сосуществование зеленокаменных поясов с сиалическими структурами, уже начиная с 3,8–3,7 млрд лет [112]. В результате этого магматические породы нуклеарного этапа развития Земли представлены следующими ассоциациями пород: 1) формациями пород зеленокаменных поясов и пространственно с ними сопряженными гранит-гнейсовыми куполами; 2) породами интрузивных тел, прошедшими различные стадии ядерной диссоциации кластерного радиоактивного распада осцилляторов протомагмы и магматического расплава от дунитов, перидотитовых коматиитов к габбро-анортазитам; 3) в результате постоянного объемного расширения раскристаллизирующегося вещества ультрамафитов и гранитоидов, с одной стороны, и постоянного поддавливания из нижних горизонтов, плюмов-апвелингов, с другой, весь период своего развития нуклеарная стадия сопровождалась возникновением и обширным распространением высокометаморфизированных гнейс-мигматит-гранулитовых ассоциаций [147].

Рассмотрим отдельно все три отмеченные ассоциации пород, характерных для нуклеарного этапа развития Земли.

***Магматизм гранит-зеленокаменных областей.*** Рассматривая закономерности развития магматизма зеленокаменных поясов, выделим несколько важных генетических особенностей, отмеченных ранее; первое — зеленокаменные пояса возникали непрерывно, начиная с 3,6 по 2,2 млрд лет; второе — во всех наиболее известных и изученных структурах Каапвааль-ской, Средне-Приднестровской, Карельской и др., проявление магматизма в гранит-зеленокаменных областях начиналось с вулканических серий высокомагнезиальных вулканических пород или основных вулканитов. Наличие ультраосновного вулканизма обусловлено тем, что оно является первичным продуктом протомагмы, образовавшейся в процессе ядерной диссоциации осцилляторов плюмов (Рис. 24). Кроме этого, проявлению ультрабазитового вулканизма способствовало то, что магматические расплавы плюмов были весьма разогреты (до 1800°–2000°) [189, 213] и подвижны, что приводило к быстрому выведению ультраосновных магм на поверхность тонкой хондритовой коры. Затем следовали излияния андезитов и вулканитов кислого состава как продуктов более глубокой ядерной диссоциации вещества протомагмы. Одновременно с процессом вулканизма шло образование

интрузивных тел дунитов, гарцбазгитов и расслоенных гипербазитов, что определялось динамикой развития нуклеара. Заканчивалось развитие гранит-зеленокаменных областей образованием гранодиоритов и гранитоидов как финальной стадии ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер химических элементов, тяготеющих к центральным частям нуклеарных структур зеленокаменных поясов. Указанная последовательность является надежно установленным фактом для всех известных структур, слагающих гранит-зеленокаменные области [112, 116, 147].

Петрохимические данные о составе пород, слагающих эти комплексы, позволяют поэтапно проследить развитие магматизма как результата последовательных процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада, начиная от протомагмы до магматических расплавов, слагающих конечные продукты петрохимического развития нуклеаров. По распространенности различных типов магматических пород в зеленокаменных поясах отмечены следующие особенности: 1) наибольшее развитие имеют ультраосновные и основные породы — 55–80% (от общего объема вулканитов), средние породы составляют 5–40%, кислые — 3–15%. Анализ соотношения различных комплексов пород показывает, что в различных магматических расплавах процессу ядерной диссоциации подвергается не более 15% первичного вещества; 2) в результате этого магматические породы зеленокаменных поясов представлены всеми наиболее распространенными на Земле сериями изверженных пород; коматиитовыми, толеитовыми, известково-щелочными и щелочными. Однако распространены эти серии по-разному. Породы коматиитовой серии (основные и ультраосновные) слагают около 5% (иногда до 25 %) объема всех магматических образований, толеитовой 50–60%, известково-щелочной до 40%, щелочной — не более нескольких процентов. Коматиитовая формация наиболее характерна для зеленокаменных поясов архея и почти не проявляется в более молодых структурах; 3) по фациональности выделяют плутонические, вулканические и субвулканические (Табл. 13) [112, 147].

Отметим некоторые особенности магматических формаций, указывающие на протекание процесса ядерной диссоциации в них. Например, потоки коматиитовых лав слагают нижние части разрезов зеленокаменных толщ. Это можно расценить как излияние первичных магм из плюмов-апвеллингов на ранее образовавшуюся часть земной коры. На основе ядерной диссоциации можно видеть, что коматииты образовались из ультраосновных расплавов, создав первоначально основные высокомагнезиальные магмы. Доказательством этого может служить то, что образовавшиеся основные вулканиты данной формации находятся в тесной пространственной и петрохимической связи с ультраосновными вулканитами, прежде всего с передотитовыми коматиитами, с которыми они переслаиваются. Другим под-

тверждением генетической связи ультрабазитов и основных магматических расплавов может служить наличие специфических высокомагнезиальных базальтов со структурой «спинифекс», являющейся по своему составу как бы промежуточным звеном между ультрамафитовыми и обыкновенными толеит-базальтовыми лавами [147].

***Толеит-базальтовая формация*** занимает значительную долю разрезов вулканических толщ зеленокаменных поясов. Базальты, роль которых возрастает вверх по разрезу, имеют нормальную щелочность. Кроме того, они составляют близкие аналоги среди фанерозойских образований — это базальты срединно-океанических хребтов. Однако архейские разности базальтов имеют более высокое содержание железа и более низкое — алюминия, отличаются повышенной величиной $FeO/ Fe_2O_3$ и, соответственно, более высокой магнезиальностью [29]. Все это может служить надежным подтверждением того, что фанерозойские базальты срединно-океанических хребтов прошли более длительную и глубокую стадию процесса ядерной диссоциации вещества протомагмы.

***Андезитовая формация*** обычно бывает приурочена к средним и верхним частям разрезов зеленокаменных толщ. В ее состав входят пирокластические породы, эффузивы и жильные образования. Андезиты встречаются в составе относительно молодых (2,7–2,6 млрд лет) архейских зеленокаменных поясов, где практически отсутствуют (<5 %) ультраосновные породы; базиты составляют до 50%, андезиты и другие средние породы — до 30%, кислые — около 10%. Столь позднее появление андезитов в истории магматизма Земли также может быть принято как результат длительного, затяжного процесса ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада ультраосновных и базальтоидных магматических расплавов, где в результате этого процесса происходит более глубокая дезинтеграция глубинных осцилляторов до базальтоидной магмы. Кроме этого, следует еще раз отметить, что архейские андезиты отличаются от современных пород этого типа повышенным содержанием Mg, Fe, Ni, Cr, Co и пониженным содержанием Al, как и толеит-базиты, что указывает на единый, длительный процесс деструкции первичных осцилляторов.

***Риолит-дацитовая формация*** наиболее часто представлена дацитами и риодацитами. Жильные риолиты и порфировидные жильные гранитоиды обычно завершают вулканический цикл развития зеленокаменных поясов. Эти гранитоиды слагают массивы, купола, диапиры, дайки и имеют интрузивные контакты с породами зеленокаменных поясов. Наиболее ранние гранитоиды, связанные с развитием поясов, представлены лейкократовыми тоналитами, возникновение которых было практически одновременным с формированием ранних коматиитов и базальтовых вулканитов. Они занимают около 30% площади гранит-гнейсовых ареалов и по объему соиз-

меримы с вулканитами зеленокаменных поясов [60, 112]. На примере этой формации мы видим, что процессы ядерной диссоциации в пределах одного плюма могут проистекать достаточно интенсивно, одновременно давая магматические расплавы различного состава от ультрабазитов до кислых магм. Дальнейшая ядерная диссоциация и кластерный радиоактивный распадв плюме приводит к тому, что в породах резко снижается концентрация Mg, Ca, Ti, Fe и — как следствие этого — возрастает концентрация Li, Na, Si, Al, K и летучих элементов F, P, S, Cl, что в конечном итоге приводит к увеличению концентрации нечетных химических элементов.

Такая интенсивность одновременного процесса, по-видимому, характерна только для архея, когда был высок общий энергетический уровень плюмов-апвеллингов.

***Тоналит-трондьемитовая формация*** связана с поздними этапами становления зеленокаменных поясов и представлена разнообразными по составу массивами кварцевых диоритов, гранодиоритов, тоналитов и плагиогранитов. Во всех гранит-зеленокаменных областях поздний этап их ставления сопровождается образованием магматит-гранитов. Процессы гранитизации на заключительной стадии развития гранит-зеленокаменных областей был очень интенсивным и образованные ультраметаморфические гранитоидные серии определяли облик этих областей. Эволюция состава тоналитов и плагиогранитов в процессе становления одной гранит-зеленокаменной области отчетливо устанавливается лишь для некоторых регионов. Например, процесс ядерной диссоциации можно хорошо наблюдать в Каапваальском кратоне, где возраст тоналитовых диапиров меняется от 3,4–3,15 млрд лет. Для указанных пород отмечено увеличение во времени количества Na, Si, K и уменьшение Mg, Al, Ti. В Карельской гранит-зеленокаменной области сравнение химизма двух главных групп тоналитов и плагиогранитов выявило увеличение во времени содержания Si и уменьшение Al, что свидетельствует о разном характере протекания процесса ядерной диссоциации. Другой убедительный пример — это установленный факт того, что синкинематические граниты всех гранит-зеленокаменных областей по мере увеличения $SiO_2$, обнаруживают тренд в изменениях содержания Mg, Al, Ca, Fe, в общих чертах близкий тоналитовому [147].

***Гранит-гнейсовые формации*** — это высокометаморфизованные области архейских пород, сложенные плагио-гнейсами тоналитового, трондъемитового, гранодиоритового составов («серые гнейсы»), В настоящее время достаточно надежно выделяются раннеархейский (3,8–3,6 млрд лет) и позднеархейский (3,1–2,8 млрд лет) комплексы «серых гнейсов». Эти породы занимают до 80% площади выходов архейских пород на щитах древних платформ [60, 112]. Исследования последних лет показали, что «серогнейсовые» комплексы являются исходно магматическими образованиями [144].

По химическому составу «серые гнейсы» соответствуют диоритам, кварцевым диоритам, гранодиоритам, тоналитам, гранитам или их эффузивным аналогам нормальной щелочности. По сравнению с плагиогранитами фанерозоя «серые гнейсы» характеризуются пониженным содержанием нормативного кварца при увеличенном количестве плагиоклаза. Это более лейкократовые породы, содержащие меньшее количество железа и магния. При этом железистость «серых гнейсов» явно ниже железистости гранитоидов [194]. Характерной геохимической чертой «серых гнейсов» архея является их обогащенность никелем, хромом, стронцием.

Надежное датирование становления земной коры в начальный период развития Земли и колоссальные объемы сиалического материала позволили ряду исследователей поставить вопрос о специфике развития Земли и Луны в начальный период, т.к. для Луны этого времени соответствуют преимущественно базитовые комплексы [113, 146, 184]. С позиций ядерной диссоциации вещества протомагмы и принципа нуклеарного структурообразования отмеченное различие определяется первичным объемом и энергетикой плюмов-апвеллингов, образующих земную кору на начальном этапе нуклеарной стадии. Изначально объемы первичного звёздного вещества ядра Земли и Луны были различны, следовательно, они порождали плюмы различного объема и энергетики. Таким образом, ядерная диссоциация протомагматического вещества на Луне заканчивалась на этапе образования базальтоидов, поскольку в плюмах малого объема не было достаточного количества запасённой энергии. На Земле же процесс ядерной диссоциации уже в начале архея доходил до образования «серых гнейсов», слагающих центральные части нуклеаров, что очень характерно для Карельской гранит-зеленокаменной области [144].

Удивительную аналогию, подтверждающую единство, общность процессов ядерной диссоциации, протекающих как в макротелах (Земля, Луна), так и в микро объектах (космические сферулы, шарики самородного железа), можно видеть при сравнении геохимических особенностей «серых гнейсов» архея и космических сферул, а также шариков самородного железа в туфах и базальтах лавовых потоков на Земле. Например: выполненные химические анализы двух космических сферул с железоникелевым ядром и вюстит-магнетитовыми корками показали существование заметной зональности в распределении Ni, Co, Cr. Содержание Ni и Co в корках возрастает по направлению к центру, достигая максимума у контакта с ядром сферулы. В ядрах концентрация этих элементов увеличивается от центра к краям. Содержание Cr в корках заметно выше, чем в ядрах [290].

Другой аналогичный пример ядерной диссоциации можно проследить при рассмотрении шариков самородного железа, найденных в туфах и базальтах современной Узонской гидротермальной системы на Камчат-

ке [100]. Отмытые в шлихах шарики самородного железа имеют концентрически-скорлуповое оолитовое строение, внутри которого заключено железное ядрышко с блестящей гладкой поверхностью. На внешней поверхности оболочки различаются грани куба, октаэдра и пластинки роста в плоскости граней ромбододекаэдра. По данным фазового рентгеновского анализа внешняя оболочка состоит из магнетита с примесью вюстита, а химический состав оболочек оолитов и ядрышка шариков самородного железа имеет следующие значения (Табл. 15).

Из приведенных примеров химического и минералогического состава видно, что процесс ядерной диссоциации имеет единую природу как для космической сферулы, так и для шариков самородного железа, найденных в базальтах Узона. В обоих случаях образуются идентичные минералы магнетит и вюстит с примесью других, более легких элементов — продуктов ядерной диссоциации железа и никеля.

**Таблица 15**

**Химический состав ядра и оболочек оолитов [100]**

| Элемент | Ядро сод. в мол. % | | | Оболочка сод. в мол. % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Mg | нет | нет | нет | 0,19 | 0,21 | 0,16 |
| Al | нет | нет | нет | 0,34 | 0,33 | 0,34 |
| Si | 0,01 | 0,02 | 1,04 | 0,25 | 0,20 | 2,41 |
| Ti | нет | нет | нет | 3,32 | 2,75 | 2,52 |
| Cr | 0,14 | 0,48 | 0,07 | 0,16 | 0,21 | 0,27 |
| Mn | нет | нет | нет | 2,52 | 2,66 | 2,48 |
| Fe | 95,78 | 96,01 | 95,02 | 63,05 | 63,17 | 61,09 |
| Ni | 0,48 | 0,52 | 0,50 | нет | 0,01 | 0,02 |
| Σ | 96,41 | 97,03 | 96,63 | 69,99 | 69,54 | 69,23 |

Развитие Земли на нуклеарном этапе, как указывалось выше, проходило три стадии. Самой продолжительной стадией является континентальная (около одного млрд лет), на заключительном этапе нуклеарного развития наступает суперконтинентальная стадия, продолжительностью около 600 млн лет, которая завершает формирование единой земной коры к среднему протерозою. На образовавшейся суперконтинентальной коре начинается формирование платформенных осадочных чехлов, возникают зоны внутринуклеарной магматической активизации, образуются первые, типично платформенные магматические формации (базальт-делеритовые). Возрастает количество магматических формаций сиалической континентальной коры, хотя по объему эти формации весьма маломощны. На этом

этапе становления суперконтинента появляются первые калий-натриевые субщелочные и щелочные породы, анортозиты, лейкократовые и щелочные граниты, сиениты. В ходе ультраосновного и основного магматизма появляются формации субщелочных оливиновых базальтов, пиридотит-пироксенитноритовые, габбро-пироксенит-дунитовые, дунит-гарцбургитовые, андезит-базальтовые формации. Средние и кислые породы представлены трахиандезитовой формацией, сиенит-гранодиоритовой, нефелин-сиенитовой. Развиваются формации щелочных гранитов, щелочных базальтов и многие другие маломощные формации (Табл. 13).

Предложенная концепция ядерной диссоциации и кластерной радиоактивности осцилляторов и тяжелых атомных ядер химических элементов позволяет видеть, что все перечисленные формации суперконтинентального этапа развития Земли являются производными базит-ультрабазитовых формаций. Объяснить это можно тем обстоятельством, что вещество плюмов-апвеллингов не сразу попадало на поверхность континентальной коры, а некоторое время находилось в подошве ранее образовавшейся коры и только потом, локально прогрев области земной коры, изливалось или внедрялось в те пространства, которые возникали и контролировались вытянутыми структурными зонами. Геометрия этих зон в пространстве контролировалась в основном строением более древних нуклеаров. Совершенно естественно, что подпиравшие континентальную кору плюмы были различны по объему и времени подъема, а, следовательно, и вещество, слагающее эти плюмы, находилось на различной стадии процесса ядерной диссоциации. Это приводило к многочисленным излияниям магматических расплавов, что и отразилось на многообразии перечисленных магматических формаций. Они были невелики по объему, т.к. континентальная кора уже сформировала мощную, консолидированную литосферу, взломать которую отдельные плюмы были не в состоянии.

Следует отметить, что магматические породы этапа становления суперконтинента и их ассоциации отличались от пород континентального этапа развития тем, что имели четко выраженный глубинный генезис, а генетически и вещественно не были связаны с вмещающими породами. За время стабилизации суперконтинента можно наметить три характерных магматических этапа: начальный этап — преобладание разнообразного магматизма в латеральном плане, приуроченного к протоплатформенным прогибам, представленного преимущественно эффузивами основного и ультраосновного состава; средний этап — развитие глубинных разломов, представленных интрузиями базит-гипербазитового, щелочно-габброидного и щелочногранодиоритового состава; заключительный этап — краевых, периферических прогибов и складчатых поясов, где интрузии представлены трахиандезит-трахилипаритами, сиенит-гранодиоритами и другими формациями.

Отмеченная последовательность стабилизации суперконтинента привела к тому, что произошла консолидация ранее заложенных структур, а продолжавшийся подъем плюмов-апвеллингов, и — как результат — нарастание объема верхнемантийного вещества, начал приводить к появлению глубинных разломов. По этим разломам начали внедряться базит-гипербазитовые, щелочно-габброидные и щелочно-гранитоидного состава интрузии. Это те интрузии, протомагма которых прошла более глубокую степень ядерной диссоциации и из ультраосновного состава перешла в ранее указанные магмы, потеряв в результате ядерной диссоциации первоначальный ультрабазитовый облик за счет диссоциации Fe, Mn, Ti, Mg и др. тяжелых элементов, увеличивая ее кислотность и щелочность. Завершающий этап становления суперконтинента связан с тем, что периферические прогибы между древними нуклеарными структурами стали приобретать облик складчатых поясов в результате вертикальных подвижек ядер нуклеаров, вызванных постоянным, неравномерным подпиранием их плюмами-апвеллингами. В самих краевых прогибах в это время стали проявляться интрузии последнего этапа ядерной диссоциации, дававшие трахиандезитовые, трахилипаритовые, сиенит-гранодиаритовые интрузии, т.е. кислые магмы — продукт конечных процессов ядерной диссоциации протомагматического вещества (см. табл. 13).

## 5.3. МАГМАТИЗМ ЭТАПА ПУЛЬСАЦИОННОГО РАСШИРЕНИЯ ЗЕМЛИ

Магматизм начального этапа пульсационного расширения Земли начинается с резкого увеличения роли формаций магматических пород, первое проявление которых связано с завершением становления суперконтинента на рубеже нижнего и среднего протерозоя ($1{,}9^{\pm 0{,}1} \times 10^9$ лет). Как указывалось выше, именно с этого времени начинается активное асимметричное развитие Земли. Закрытая к тому времени практически сплошным литосферным покровом, она за период становления суперконтинента ($0{,}6 \times 10^9$ лет), при радиусе Земли в $3{,}15 \times 10^6$ м, накопила такой запас энергии и вещества в результате процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада, что смогла преодолеть и взломать литосферный панцирь и началось ее асимметричное расширение. Следы этого мощнейшего воздействия глубинного вещества в различных его проявлениях мы можем наблюдать на континентальной коре, т.к. она представлена практически всеми основными петрохимическими сериями этого этапа развития Земли. Противоположная сторона асимметричного развития Земли — это вновь образующаяся океаническая кора, сохранившая в районах срединно-океанических хребтов блоки континентальных пород. Сейчас твердо установлено, что породы драгированных в пределах срединно-океанических хребтов имеют возраст,

указывающий на их докембрийское происхождение. Возраст протолита анактического гранита $2{,}5-2{,}68\times10^9$ лет, состав гранито-гнейсовый, сопоставимый с породами северного обрамления Атлантики [217].

За время развития Земли на этапе континентально-океанического расширения континентальная кора прошла особый этап образования и развития внегеосинклинальных подвижных структур или зон тектоно-магматической активизации. Возникновение подобных структур прежде всего связано с процессами подъема большого числа плюмов-апвеллингов, активизировавших молодую литосферную мантию, с привнесением огромных объемов протомагмы и флюидов. Все это привело к появлению специфических магматических пород как продуктов глубоких процессов ядерной диссоциации, характерных для структур тектонико-магматической активизации. Примерами могут служить формирование формаций щелочных, щелочно-базитовых, щелочно-ультраосновных пород и кембирлитов. Примечательной чертой этого периода является появление литий-фториевых гранитов как продуктов глубоких процессов ядерной диссоциации с обширным количеством летучих компонентов фтора, хлора, фосфора, которые выносятся из протомагмы. Здесь и легкие элементы, такие как литий, а также тяжелые, которые дают различные пегматитовые жилы.

Пока существует достаточно большое количество нерешенных вопросов в понимании природы процессов тектонико-магматической активизации, а также соотношениями между их геосинклинальным и орогенным этапами. Однако несмотря на это, сам факт существования указанных процессов, приводящим к резкому усилению тектономагматических движений, сопровождающихся структурной перестройкой платформ и консолидированных областей с проявлением континентального вулканизма и синхронного интрузивного магматизма, признается большинством исследователей [118, 132].

Принимая эндогенный режим как закономерное состояние тектонических, магматических и метаморфических процессов развития тектоносферы [23, 47] и предложенный принцип нуклеарного развития Земли с процессами ядерной диссоциации протомагмы, проследим процессы тектономагматической активизации континентальной коры на стадии пульсационного расширения Земли.

Достоверно установлено, что основным фактором, определяющим тип эндогенного режима является энергомассоперенос вещества. В предлагаемом подходе — это плюмы-апвеллинти, сложенные ядерными осцилляторами и протомагмой. Установлено также, что существует пространственная и временная неравномерность проявления энергомассопереноса в истории Земли, и это лежит в основе эндогенной геотектонической или тектомагматической цикличности [23, 76, 260].

Процесс ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада позволяет нам убедительно показать, как эндогенные режимы характеризуются разным составом магм, а существующие два крайних типа магм — щелочной и толеитовый — определяются, прежде всего, объемом первичных резервуаров осцилляторов и протомагмы, продолжительностью существования активной фазы плюма-апвеллинга и направленностью потока (происходит ли он в направлении континентальной или же океанической коры), что определяет, в конечном счете, закрытость и открытость самих процессов дезинтеграции вещества. Это может быть прямой, открытый поток, как в случае с океанической корой (Тихоокеанский суперплюм), или он может упираться в ранее образовавшуюся континентальную кору (Африканский суперплюм), — и тогда мы имеем различный геохимический характер магматизма.

В геохимическом плане это различие выражается в количественном содержании некогерентных элементов, таких как Li, Na, F, P, Cl, Rb, Sr, Cr, Ba. Например, толеитовые магмы срединных океанических хребтов и океанических котловин, да и океаническая кора в целом значительно обеднены некогерентными и летучими элементами. Континентальная же кора, наоборот, обогащена некогерентными элементами и образует щелочные и известково-щелочные породы.

Природа этого геохимического различия заключается в том, что базальты и их аналоги срединно-океанических хребтов и океанических впадин являются прямыми продуктами ядерной диссоциации осцилляторов тяжелых атомных ядер и протомагмы, зарождающихся на границе нижней мантии и ядра Земли. Тогда как вещество плюмов-апвеллингов, упирающееся в континентальную кору, прежде чем попасть на поверхность земной коры, испытывает активные продолжающиеся длительное время процессы ядерной диссоциации, которые порождают большое количество некогерентных и летучих элементов. Возникающая впоследствии магма и дает многообразие горных пород щелочного и известково-щелочного состава.

Наиболее характерным эндогенным режимом современного развития континентальной коры является выделенный В.В. Белоусовым тафрогенный режим, под которым понимается образование глубоких, преимущественно не компенсированных осадконакоплением впадин («овалов оседания»), сопровождаемое сильным утонением континентальной коры, вплоть до полного ее выклинивания и замещения корой океанического типа [23, 195]. Следует отметить, что процесс утопления континентальной коры и замещение ее океанической корой происходит в местах, где наиболее активно проявляются процессы растяжения земной коры.

Развитие тафрогенного режима на континентальной коре определяется и определялось ранее (например, в перми-триассовое время) подъемом к поверхности континентальной коры различных по объему, а, следователь-

но, и по мощности воздействия на кору, плюмов-апвеллинтов. Протомагма плюмов имеет очень высокую начальную температуру — до 2000° и более, а собственно толеитовая магма обладает температурой более 1000° и малой вязкостью по причине отсутствия летучих компонентов. В результате этого толеитовая магма способна к очень большому перегреву и к проникновению в кору в сильно текучем состоянии. Анализируя эндогенные режимы Евразии, отчетливо видно, что тафрогенный режим возникает либо на тонкой континентальной коре, либо на ее окраине, т.е. проявляется в областях, которые с большей вероятностью могут быть проплавлены за достаточно короткий геологический период.

Надежным подтверждением возникновения тафрогенного режима под воздействием восходящего нижнемантийного плюма является выделенная А.М. Виноградовым мегаструктура, охватывающая Урал, Западную Сибирь и Казахстан с гипоцентром в районе озера Балхаш [44]. В выделенной структуре последовательно прослеживаются: ранняя стадия с толеитовым магматизмом; зрелая, когда наблюдается сосуществование и разновозрастная смена поясов и очаговых зон с различным характером вулкано-тектонических проявлений; и заключительная, когда проявляется региональный метаморфизм и формирование ареала гранитных плутонов.

Магматизм, характерный для геосинклинарного и орогенного режимов можно представить себе как один из этапов развития нуклеарного структурообразования, когда к поверхности континентальной коры поднимается плюм-апвеллинг, неся с собой мощные потоки вещества и энергии. В результате этого возникает закономерная последовательность эндогенных процессов, развивающихся на протяжении многих десятков и даже нескольких сотен миллионов лет. Именно это время продолжительности развития геосинклинали и орогена определяют степень и глубину преобразования протомагмы и магмы в плюме-апвеллинге, как основном агенте энергомассопереноса, определяя всю геодинамику развития геосинклинали и ее щелочного и известково-щелочного магматизма. Из этого следует вывод (подтверждаемый геохимическими данными) о том, что крайние по содержанию некогерентных и летучих компонентов толеитовые и щелочные магмы выплавляются из вещества протомагмы, прошедшей разные по времени и интенсивности процессы ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада. При этом надежно устанавливается соотношение: чем глубже расположены магматические источники, тем они более обогащены некогерентными и летучими компонентами, обладают более восстановительной средой (в силу более мощных процессов ядерной диссоциации), ибо протекают в более замкнутых (камерных) условиях и более продолжительны. В результате этого мы имеем известково-щелочной и щелочной магматизм. Наиболее ярко эта особенность выражена в геохимии ультращелочных

магм, которые отличаются способностью накопления и удержания летучих компонентов, вплоть до последних стадий магмообразования [105].

При условии неглубокого залегания плюма-апвеллинга и наличия обширных разрывных нарушений, а также возможности прямого выхода водорода, гелия и других энергичных ядерных кластеров в космическое пространство, процесс ядерной диссоциации быстро завершается и мы имеем толеитовые «сухие» магмы.

Отмеченная взаимосвязь надежно подтверждается тем, что при процессах орогенной тектономагматической активизации на ее начальном этапе происходит формирование индикаторных интрузивных ассоциаций пород: щелочной ультраосновной ($R_3$-V), щелочной-габброидной ($Pz_2$), сиенит-нефелин-сиенитовой ($Pz_3$), сиенит-щелочно-гранитной (конец $Pz_3$ — начало $Mz_1$) [147]. Они образуют закономерный возрастной ряд, свидетельствующий о направленной эволюции щелочного магматизма во времени с отчетливой тенденцией к снижению общей основности и возрастанию калиевой щелочности и кремнекислотности. Вся указанная тенденция надежно указывает на существование предложенного нуклеарного принципа развития Земли и ядерной диссоциации вещества в плюмах-апвеллингах.

Отметим еще ряд общих особенностей магматизма для геосинклинальных и орогенных режимов на континентальной коре, которые объясняются нуклеарным принципом и ядерной диссоциацией осцилляторов. Например, сопоставление петрохимических особенностей пород показало, что излившиеся породы по сравнению с их глубинными аналогами содержат больше Mg, Ti, Mn и Fe, но меньше Na, Al, K, Ca. Они также отличаются повышенной окисленностью железа и большей железистостью. Среди вулканитов почти всегда преобладают породы основного состава, в то время, как среди интрузивов доминируют кислые. Этот твердо установленный факт показывает, что в излившихся аналогах пород процесс ядерной диссоциации завершился или завершается вместе с их излиянием, а в глубинных аналогах ядерная диссоциация и кластерный радиоактивный распад продолжается и дает в конечном итоге кислые магмы, насыщенные легкими и летучими компонентами.

Другой пример — развитие гранитоидов и их аналогов, первыми из которых можно считать габбро-гранитовые комплексы. Они представляют собой ассоциации пространственно сопряженных плутонов, отвечающих наиболее ранним проявлениям гранитного магматизма в тектоно-магматическом цикле. Картирование крупных плутонов показало, что их становление не сопровождалось значительными перемещениями расплава, а протекало на месте в результате ядерной диссоциации in situ. Образование гранитоидов связано во времени не со складчатостью, а с интенсивным поднятием. Можно сказать, что всякое образование гранитоидов происходит только на фоне тектонических поднятий. При этом ни для одного гранитоидного плутона нельзя доказать подкоровое или мантийное происхождение

образующейся магмы [56]. Следовательно, можно предположить, что гранитоидный магматизм в пространстве и во времени тесно связан с тектоническими поднятиями, которые возникают в результате ядерной диссоциации вещества протомагмы и собственно магмы как результат кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации, структурообразования и раскристаллизации магмы. Это, в свою очередь еще раз убеждает в том, что эволюция вещества — это прежде всего деструкция осцилляторов и тяжелых атомных ядер, а выделяемая при этом энергия определяет и контролирует структурообразование в тектоносфере.

Первыми интрузивными породами, образовавшимися в указанных плутонах, можно считать габбро и диориты, которые представляют собой продукты первых этапов ядерной диссоциации магм ультроосновного состава.

Рассмотрим процесс ядерной диссоциации, происходящий в глубинах магматического очага на примере перехода габбронорита в анортозит. Анортозиты — весьма характерные породы, появившиеся в истории Земли на этапе суперконтинентального развития, а максимальное проявление они получили на континентально-океаническом этапе развития на континентальной коре. Анортозиты примечательны еще и тем, что в них встречается большое разнообразие самородных элементов, сопровождающееся карбидом кремния и железа. Все минералы встречены в породах, в которых не наблюдаются признаки постмагматических преобразований и выделены эти минералы и самородные элементы из искусственных шлихов свежих тонкозернистых базитов краевых тел. Все это — свидетельство того, что они могли образоваться в процессах ядерной диссоциации на самых ранних этапах магмаобразования.

Именно по причине ядерной диссоциации мы отмечаем в анортозитах повышенное содержание минералов класса муассанита α-SiC и карбитов железа [183], а в высокотемпературных вулканических газовых струях самородные металлы [117].

Ядерная диссоциация химических элементов показана на примере перехода габброноритов в анортозиты, где был рассчитан количественный переход и перераспределение нуклонов в процессе ядерной диссоциации атомных ядер, слагающих габбронориты и анортозиты (см. диаграмму на рис. 40, табл. 16). Расчеты проводились из того соотношения, что количество структурных элементов (нуклонов) в единичной массе вещества определяется массой его элемента $m_i$ или его атомным числом $A_i$:

$$n(m_{ед}) = \frac{m_{ед}}{m_i} = \frac{m_n \cdot N_A}{m_n \cdot A_i} = \frac{N_A}{A_i} \qquad (5\text{-}1)$$

где $m_i = A_i \cdot m_n$, — масса либо атома, либо молекулы, имеющей любую сложность строения.

Пожалуй, самое главное, что явствует из полученных расчетов, — это то, что мы не видим общепринятого привноса и выноса химических элементов из магматического резервуара, а наблюдаем ядерную диссоциацию симметричных атомных ядер $^{56}Fe$ и $^{24}Mg$.

Другим важным фактом этих расчетов является то, что количество нуклонов в единице массы вещества равно числу Авогадро, по значению числа $\approx 6{,}022 \times 10^{26}$, но на три порядка выше. Эти же значения отмечаются и при энергомассопереходах базальт—андезит (см. диаграмму на рис. 41, табл. 16).

Физическую природу реакции ядерной диссоциации железа можно представить следующим образом. В протомагматическом очаге железо и магний за длительный геологический период подвергаются энергичному резонансному воздействию, в результате чего диссоциируют на два составных атомных ядра, образуя ядерную молекулу $\left( Fe\left\langle \begin{matrix} Si \\ Si \end{matrix} \right. \right) \cdot nH_2O$. Совершенно естественно, что это не единственный путь протекания ядерной диссоциации, вариаций их может быть множество. Для их определения необходим целый цикл исследований для каждой конкретной породы и элементов.

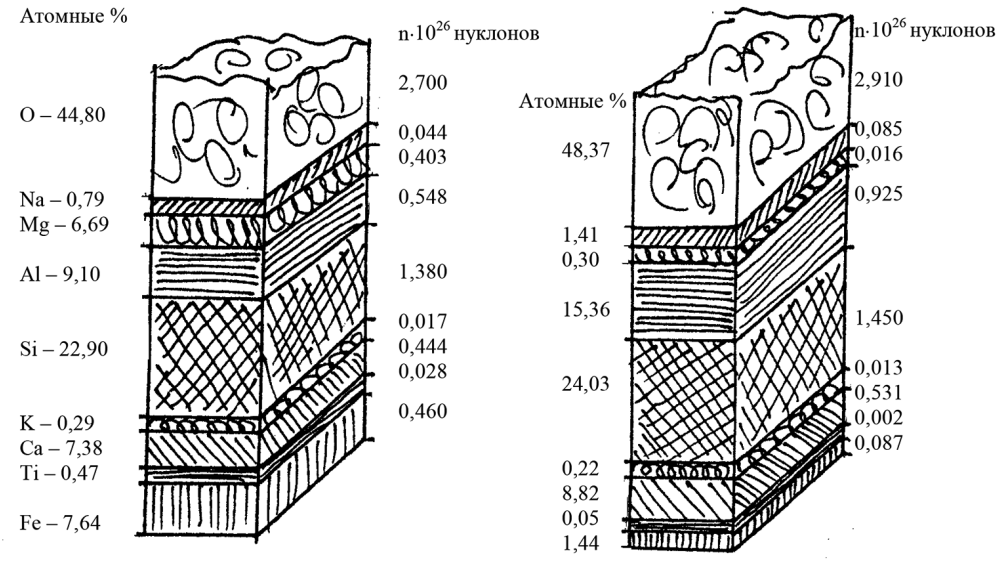



**Рис. 40. Диаграмма ядерной диссоциации габбронорит-анортозит**

**Таблица 16**

**Химический состав габбронорита и анортозита**

| Элемент | Атомные % | | Нуклоны в $n \cdot 10^{26}$ | | Атомы в $n \cdot 10^{24}$ | | Разница в колич. атомов $n \cdot 10^{24}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Габбронорит | Анортозит | Габбронорит | Анортозит | Габбронорит | Анортозит | Габбронорит | Анортозит |
| O | 44,80 | 48,37 | 2,700 | 2,910 | 16,880 | 18,190 | | +1,310 |
| Na | 0,73 | 1,41 | 0,044 | 0,085 | 0,370 | 1,609 | | +1,239 |
| Mg | 6,69 | 0,30 | 0,403 | 0,016 | 1,679 | 0,007 | -1,672 | |
| Al | 9,10 | 15,36 | 0,548 | 0,925 | 2,030 | 3,426 | | +1,396 |
| Si | 22,90 | 24,03 | 1,380 | 1,450 | 4,929 | 5,179 | | +0,250 |
| K | 0,29 | 0,22 | 0,017 | 0,013 | 0,004 | 0,003 | -0,001 | |
| Ca | 7,38 | 8,82 | 0,444 | 0,531 | 1,110 | 1,328 | | +0,218 |
| Ti | 0,47 | 0,05 | 0,028 | 0,002 | 0,006 | 0,0004 | -0,002 | |
| Fe | 7,64 | 1,44 | 0,460 | 0,087 | 0,821 | 0,016 | -0,806 | |
| | | Σ | 6,024 | 6,019 | 27,829 | 29,758 | -2,481 | +4,413 |

Из приведенного примера и других описанных выше реакций можно сделать еще один важный вывод. Из породообразующих элементов железо является, образно выражаясь, нуклонным конденсатом осцилляторов. Все остальные породообразующие элементы являются производными ядерной диссоциации железа и других, более тяжелых атомных ядер элементов. Элементы тяжелее железа являются собственно осцилляторами и формируются, судя по изоморфным замещением, вокруг атомов железа [45], или представляют собой сложные составные атомные ядра, вплоть до урана.

На этапе континентально-океанического развития Земли следует отметить еще одно важное обобщение, убедительно показывающее наличие ядерной диссоциации и кластерной радиоактивности вещества в истории Земли. Это существование дискретного, прогрессирующего во времени процесса гранитообразования от архея до фанерозоя включительно. При этом каждому циклу гранитообразования присуща закономерная смена во времени разных генетических типов гранитоидов, а общим трендом эволюции петрохимического состава является увеличение роли кремния и щелочей. В возрастном ряду однотипных кислых пород увеличивалась кремнекислот-

ность, возрастала щелочность и величина отношения K/Na, уменьшалось содержание Mg, Ca, Ti, Fe [23, 29, 147, 210].

Уникальным природным объектом, отражающим существование ядерной диссоциации, являются многофазные кольцевые плутоны щелочного состава, внедрившиеся в докембрийский кристаллический щит. Например, Ловозерский щелочной массив [35].

Океаническая кора тем временем развивается по другому сценарию, суть которого заключается в том, что мы имеем дело с обширным, планетарным, однонаправленным от ядра Земли восходящим потоком вещества осцилляторов, слагающих протомагму плюмов-апвеллингов, на границе жидкого ядра и нижней мантией Земли.

Исходя из многочисленных петрохимичеких данных и фактического распределения плотных и малоплотных масс на различных уровнях в мантии, указывающих на вещественно-структурную ее гетерогенность, можно заключить, что природа восходящих терrмально-вещественных потоков имеет различную историю своего развития. Она отражает, прежде всего, степень деструкции осцилляторов и протомагмы за период становления мантии в нуклеарную стадию развития Земли и на стадии ее пульсационного расширения. Именно степень эволюции осцилляторов определяет глубину и степень гетерогенности мантийного вещества.

Плотные массы мантийного вещества (+ΔV) — это «реликтовое», относительно холодное вещество, представляющее собой раздвинутые массивы мантийного вещества, возникшего на нуклеарном этапе развития Земли до среднего протерозоя, когда Земля сохраняла еще свой первоначальный диаметр.

Малоплотные массы мантийного вещества (−ΔV) — это вещество осцилляторов и протомагмы, прошедшее более длительный процесс ядерной диссоциации и содержащее большее количество легких породообразующих элементов и летучих компонентов, что придает протомагме меньшую плотность и повышенную температуру.

Начиная со среднего протерозоя, на этапе пульсационного расширения Земли, древняя мантия раскололась на несколько массивов, расслоилась и к настоящему времени возникли две основные разновидности мантийных восходящих потоков, направленных от центральной части ядра планеты к поверхности. Первая — это «открытые» потоки; например. Тихоокеанский суперплюм, образующий океаническую кору. Вторая — это потоки «закрытые», возникшие за последние два миллиарда лет, периодически упирающиеся в континентальную кору (например. Африканский суперплюм, Евроазиатские суперплюмы фанерозоя, Сибирский суперплюм).

Совершенно естественно, что указанные различные восходящие потоки порождают и различные структурные обстановки на поверхности кон-

тинентальной и океанической коры, и слагаются характерными только для них петрохимическими сериями пород в определенной последовательности, отражая глубину прошедших процессов ядерной диссоциации протомагмы.

Наметим основные петрохимические серии пород и формационно-геохимические типы базальтов, образующихся в определенной структурной обстановке.

I. Петрохимические серии открытого, прямого мантийного потока (на примере Тихоокеанского суперплюма). Структурные обстановки, создаваемые открытым потоком, обширны по площадям своего проявления, но весьма однообразны. Это срединно-океанические хребты, острова СОХ и подводные горы, асейсмические хребты, трансформенные разломы. Формационно-геохимические типы базальтов выделенных структур следующие: 1) толеиты MOR; 2) ультратитанистые ферротолеиты; 3) примитивные внутриплитные толеиты PIP; 4) титанистые толеиты островов и подводных гор.

II. Петрохимические серии плюмов-апвеллингов подкорового вытекания. Структурные обстановки, возникающие в результате подкорового вытекания: окраинные моря, островные дуги (юные, развитые и зрелые), активные окраины андийского типа, континентальные и межконтинентальные рифты.

Формационно-геохимические типы базальтов, слагающих данные структуры, следующие: 1) субщелочные базальты (переходные); 2) субщелочные базальт-трахитовые; 3) калиевые щелочные базальты; 4) K-Na щелочно-базальтовая серия; 5) толеиты окраинных морей TMS; 6) базальты KLAEP; 7) бониниты; 8) андезито-базальты.

Природа основных петрохимических различий сокрыта в том, что мы наблюдаем на континентальной и океанической коре различные стадии проявления процесса ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых атомных ядер в протомагме. Например, прямой, открытый конвективный поток Тихоокеанского суперплюма представлен в основных структурных образованиях базальтами толеитовой серии, которые являются наиболее «примитивными» образованиями СОХ, островных дуг, подводных гор и других структур. Эти базальты отличаются от всех других пород самыми низкими содержаниями Ti, Al, K, Na, P, Rb, Sr, Ba, Pb, U, Th, Hf, Nd и РЗЭ, при наиболее высоких содержаниях фемафильных элементов и Ca. При этом наиболее низкие значения нередко устанавливаются для продуктов разных фаз вулканизма [147, 163].

Схожая картина распределения петрохимической типизации проявлений внутриплитного магматизма, наблюдается и для Атлантического океана. Существует пространственная зональность внутриплитного магматизма Атлантического океана; 1) зоны преобладания слабощелочного толеитового магматизма сменяются щелочными типами магм: базанит-тефритами

и фоидитами; 2) зональность распространенности типов магм в пределах локальных структур не связана с положением СОХ и других тектонических структур, что свидетельствует о более глубинном заложении магмагенерирующих систем внутриплитного магматизма [107]. Именно, отмеченная глубинность магмагенерирующих систем, определяет степень ядерной диссоциации вещества первичной магмы и появление на поверхности океанической коры, магм с высоким содержанием щелочных элементов, что особенно характерно для различных архипелагов Атлантического океана.

Удивительно стабильный средний химический состав базальтов на протяжении всей геологической истории Земли показывает, что процесс образования един и не претерпел никаких эволюционных изменений. Работает однажды запущенный «ядерно-химический реактор», генерирующий базальтовую магму.

Совершенно другая петрохимическая картина возникает, когда плюмы-апвеллинги упираются в континентальную кору. Суть этого различия сокрыта в том, что резко меняются условия протекания ядерной диссоциации осцилляторов в протомагме. Процесс происходит в замкнутых камерных условиях и его продолжительность значительно увеличивается, что приводит к более глубокому расщеплению осцилляторов. В результате этого мы имеем дискретное проявление все более кислых аналогов магматических пород и большее количество их формационно-геохимических типов.

Убедительным примером этого явления может служить развитие магматических серий островных дуг в зависимости от их зрелости [147]. Например, наиболее «ранними» магматическими сериями в островных дугах разного возраста заложения являются островодужные толеитовые серии, которые сменяются во времени известково-щелочными, субщелочными и щелочными.

В развитых островных дугах стратиграфически выше пород начальной толеитовой серии лежат андезиты, андезито-дациты, базальты и риолиты известково-щелочной серии, причем, наиболее кислые породы характерны для наиболее поздних фаз магмообразования. Следует подчеркнуть, что эти серии типичны для островных дуг, прошедших уже достаточно длительный путь развития.

Среди магматических образований зрелых дуг известны породы всех магматических серий, где преобладают породы известково-щелочной серии. При этом существенно возрастает значение плутонических ассоциаций нормального ряда, типа тоналит-гранодиорит-гранит и средних пород повышенной щелочности — сиенитов, монцонитов, шошонитов.

Особый интерес в описываемых структурных обстановках вызывает проблема происхождения андезитов — одна из наиболее сложных проблем в петрологии — и ее решение принципиально важно для понимания процес-

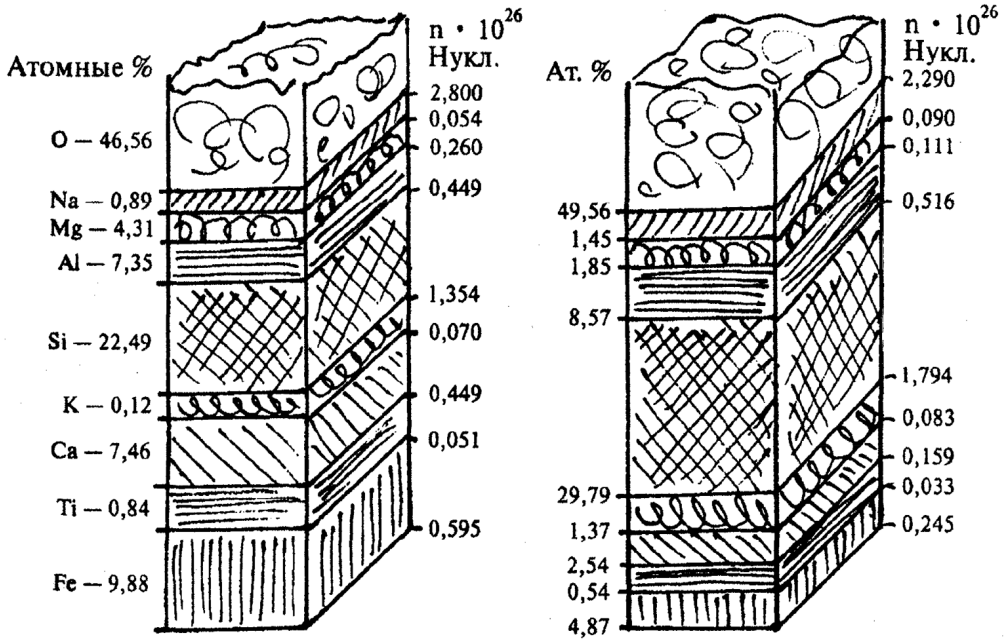



**Рис. 41. Диаграмма ядерной диссоциации базальт-андезит**

са магматической эволюции. Отметим некоторые петрохимические характеристики андезитов. Например, весьма важным установленным фактором для андезитов является отмеченный непрерывный переход от базальтов к андезитам, а иногда — и к дацитам. Установлено, что андезиты встречаются в различных петрохимических сериях вулканитов; толеитовых, известково-щелочных и щелочных. Известно, что извержения андезитовых вулканов самые мощные. Из 712 действующих вулканов Тихоокеанского пояса — их 406, т.е. 57% извергали на поверхность земной коры в четвертичное время андезитовые лавы [94].

По аналогии пересчета нуклонов при ядерной диссоциации габброноритов и анортозитоа на диаграмме рисунка 41 показан переход базальт — андезит (на табл. 17).

Данные расчетов показывают, что при образовании андезитов не происходит никакой кристаллической дифференциации, а идет процесс ядерной диссоциации химических элементов, который надежно подтверждается петрохимическими характеристиками андезитов. Например, содержание Ti обычно положительно коррелируется с Fe и отрицательно — с Si. В известково-щелочных сериях общей закономерностью являются уменьшения Ti с увеличением Si; Mg и Fe всегда обнаруживают отрицательную корреляцию с Si и положительную друг с другом. Содержание Ca в андезитах обычно про-

**Таблица 17**

**Химический состав базальта и андезита**

| Элемент | Атомные % | | Нуклоны в $n \cdot 10^{26}$ | | Атомы в $n \cdot 10^{24}$ | | Разница в колич. атомов $n \cdot 10^{24}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | базальт | андезит | базальт | андезит | базальт | андезит | базальт | андезит |
| O | 46,56 | 49,56 | 2,800 | 2,990 | 17,500 | 18,680 | | +1,180 |
| Na | 0,89 | 1,45 | 0,054 | 0,090 | 0,235 | 0,391 | | +0,156 |
| Mg | 4,31 | 1,85 | 0,260 | 0,111 | 1,083 | 0,463 | -0,620 | |
| Al | 7,45 | 8,57 | 0,449 | 0,516 | 1,663 | 1,911 | | +0,248 |
| Si | 22,49 | 29,79 | 1,354 | 1,794 | 4,836 | 6,407 | | +1,571 |
| K | 0,12 | 1,37 | 0,007 | 0,083 | 0,179 | 0,213 | | +0,034 |
| Ca | 7,46 | 2,54 | 0,449 | 0,159 | 1,123 | 0,398 | -0,725 | |
| Ti | 0,84 | 0,54 | 0,051 | 0,033 | 0,106 | 0,069 | -0,037 | |
| Fe | 9,88 | 4,87 | 0,595 | 0,245 | 1,063 | 0,438 | -0,625 | |
| | | Σ | 6,019 | 6,021 | 27,788 | 28,790 | -2,007 | +3,187 |

порционально содержанию щелочей. Прослеживается общая для андезитов закономерность: с возрастанием Si уменьшается содержание Ca. Калий обнаруживает линейную положительную корреляцию с Si [94]. Основные атомные ядра элементов, которые диссоциируют в первую очередь, — это Mg и Fe, как четные симметричные, затем Ti и Ca, как четные и четно-четные. Все указанные диссоциации имеют прямую или обратную корреляцию с Si, как самой устойчивой структурой атомного ядра.

Исходя из приведенных корреляций и процесса ядерной диссоциации становится ясно, почему для каждой петрохимической серии характерны определенные геолого-структурные обстановки. Причина заключается в том, что в каждой, отдельно взятой структурной обстановке, процесс ядерной диссоциации проходит различно. Влияют объемы протомагмы в резервуарах и общие массы осцилляторов, продолжительность процесса, геотектоническая позиция, наличие глубинных разломов, трещенноватость горных пород и многие другие условия. Именно процессы кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации вещества с выделяемой при этом энергией являются основой тех мощных извержений, которые характерны для андезитовых вулканов.

# Глава VI
# ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ И ПРОЦЕССЫ ЭНДОГЕННОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ

При рассмотрении такого сложного и объемного вопроса как образование месторождений полезных ископаемых, следует выделить основные принципы, на которых будет базироваться предлагаемая концепция, ибо построение любой гипотезы невозможно без оценки современных представлении о предметной области, которую мы беремся рассматривать.

В последние годы исследователями разных школ и направлений (как в России, так и за рубежом) получен новый фактический материал, свидетельствующий о значительно более сложном характере взаимоотношений рудных месторождений со структурами земной коры: доказывается, что многие магматические образования и отдельные группы рудных месторождений связаны с подкорковыми, мантийными оболочками Земли, которые являются источниками специализируемых рудоносных магм и рудного вещества. Новые интересные данные о связи рудных месторождений с глубинными зонами Земли получены при изучении Мирового океана: в частности, в молодых рифтовых зонах, развивающихся на океанической коре. Отличительной чертой этих рудопроявлений является то, что образующиеся эндогенные месторождения на этих структурах приурочены к глубинным зонам разломов, которые контролируют размещение месторождений.

Анализ закономерностей размещения рудных месторождений, их тектонических особенностей, современная оценка роли мантийных флюидов, признание особой роли глобальных рудоконтролирующих структур в локализации месторождений, — с одной стороны, и достижения современной сейсмической томографии в изучении геотектонических процессов развития Земли, — с другой, — показывают, что мантия имеет разномасштабную гетерогенность с наличием в ней обширных плюмоподобных апвеллингов. Это позволяет сделать вывод о том, что традиционные представления металлогении и собственно природы рудного вещества и его эволюции в истории Земли требуют достаточно серьезного пересмотра с позиций современных достижений не только геологической, но и физической науки.

Опираясь на современные представления о структуре и развитии земной коры и с учетом вышесказанного, предлагается положить в основу изучения

процессов рудогенеза общий генетический принцип нуклеарного структурообразования земной коры, в результате постоянно действующего «мантийного плюмажа». Главным энергетическим процессом рождения и развития химического вещества плюма и геологических структур — в виде нуклеаров, порождаемых этими процессами, — является кластерный радиоактивный распад и ядерная диссоциация осцилляторов и атомных ядер химических элементов.

Совершенно естественно, что в настоящее время для построения полной и законченной модели нуклеарного принципа строения земной коры и развития на этой основе плюмо-нуклеарной металлогении не хватает необходимого фактического материала. И, тем не менее, настало время проанализировать особенности размещения рудных месторождений, процессы происхождения и распределения собственно полезного компонента в структурах земной коры, принимая за основу предложенную концепцию об эволюции химического вещества, приводящей к выделению свободной энергии. Это определяет развитие тех или иных геологических структур и — самое главное — определяет в них энергомассоперенос который, приводит к процессам элементообразования и созданию всего многообразия рудных компонентов.

Принимая нуклеарный принцип развития земной коры, следует по иному сформулировать и принцип металлогенического анализа. Процессы периодического воздействия плюмо-апвелинговых систем, постоянный или периодический привнос вещества и энергии в пределы земной коры, литосферы и верхней мантии, в конечном счете, определяют металлогеническую специализацию континентов и океанов. Возникшее диссиметричное развитие геологического пространства планеты определяется двумя основными факторами: первое — началом планетарного расширения Земли и как следствие возникновение трёх обособленных геотектонических обстановок, которые определяются особенностями воздействия вещества плюма; первое — на консолидированную земную кору и литосферу «закрытая система», второе — на краевые (пограничные), когда возникают материковые окраины, океанические островные дуги и окраинные моря, третье — на когда плюмо-апвелинговые системы воздействуют на тонкую океаническую кору, образуя рифтовые системы и трансформенные разломы.

Именно эти три фактора определяют металлогеническую специализацию земной коры. Например: первое — воздействие вещества плюма на консолидированную земную кору и литосферу приводит к возникновению крупнейших месторождений Fe, Mn, Cr, V, Ni, Co, благородных и рассеянных металлов, лантаноидов, алмазов. Второе — воздействие вещества плюма на, краевые части материка, образуя активные окраины с мощными рудными поясами тихоокеанского типа. В указанных поясах последовательно просле-

живаются редкометальные, золотосульфидные, оловосульфидные, золото-серебряные и сурьмяно-ртутные рудные зоны. Каждая указанная зона, есть результат отражения процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада глубинных осцилляторов вещества плюма. Третье — воздействие вещества плюма на тонкую базальтовую океаническую кору «открытая система», что приводит к возникновению гидротермальных систем в рифтовых разломах с образованием колчеданных месторождений, черных и белых курильщиков, залежам железо-марганцевых конкреций.

Следует отметить, что предыдущие модели металлогении, такие как развитие складчатых поясов, эндогенных режимов, геодинамических обстановок на границах литосферных плит не дали ответа от куда же берётся рудное вещество и как объяснить его генетическую связь с различными геотектоническими обстановками и магматизмом. Отсутствие ответа кроется в том, что все перечисленные модели металлогении, представляют собой всего лишь частные случаи, отдельные структурные фрагменты из строения нуклеара.

Только предлагаемый нуклеарный принцип развития земной коры и литосферы, в основе которого лежит процесс дезинтеграции первичного звездного вещества через ядерную диссоциацию и кластерный радиоактивный распад позволяет дать обоснование закону «взаимосвязи тектонических и металлогенических процессов», который был сформулирован А.Д. Щегловым [278], дополнив его важнейшей составляющей. Главным движетелем указанных процессов взаимосвязи, является энерго-массоперенос вещества плюма, а собственно рудные минералы — это реликты процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада глубинных ядерных осцилляторов.

Вся история развития металлогенической науки приводит к осмыслению того, что мы подошли к построению плюмо-нуклеарной металлогении с эволюционирующим веществом в геологической истории его развития. Только понимание и признание того, что осцилляторы и тяжелые атомные ядра элементов — есть главные носители вещества и энергии, привнесенные из центральной части ядра земли и что именно они являются главным и определяющим звеном всей геохимической эволюции Земли и ее оболочек, — может объединить в одно целое разработанные модели металлогении в единую концепцию плюмо-нуклеарного принципа структурообразования и металлогении.

Отметим основные исторические вехи на пути к созданию нового принципа металлогенического анализа. Геологические знания на современном этапе позволяют считать, что образование месторождений обусловлено развитием конкретных тектонических структур земной коры; геосинклинально-складчатых областей, платформ, срединных массивов, окраинных морей и т.п., с эволюцией которых они связаны.

В различные годы русскими геологами были созданы обобщенные металлогенические схемы развития геосинклинально-складчатых зон, подвижных поясов, платформ [26, 218, 220,279, 280]. Было установлено, что главное значение для их металлогенической характеристики имеют значения соотношения и интенсивность магматизма ранних стадий собственно геосинклинального развития и характер тектонического режима средней стадии и период главных фаз складкообразования [59, 62, 220].

В дальнейших исследованиях определилась важная роль процессов тектоно-магматической активизации консолидированных структур, так называемых эпиплатформенного орогенеза в формировании месторождений. За последние два десятилетия получила развитие стереометаллогеническая концепция, в которой для выявления закономерностей размещения и строения месторождений используются данные о глубинном строении рудоносных территорий [220, 239].

Следует отметить так называемую линеаментную концепцию, разработанную в различных ее аспектах, которая ставит перед собой главной задачей выделение региональных рудоносных разломов, рудоконтролирующих разрывных структур [55, 61, 62, 218, 244].

Особо следует отметить концепцию металлогении геотектоногенов. Формирование геотектоногенов обусловлено ходом геологического развития конкретной призмы тектоносферы. Геотектоногены представляют собой отдельные объемные структурные элементы земной коры, уходящие своими корнями в верхнюю мантию [258]. В этой металлогенической модели принято считать, что геологические структуры зарождались вследствие субвертикального перемещения вещества из верхней мантии, где главную роль играло мантийное вещество и глубинные тепловые потоки, участвующие в развитии структур земной коры [225, 230].

В заключение анализа металлогенических моделей следует отметить многочисленные металлогенические построения на основе представлений новой глобальной тектоники или тектоники плит. Как показало время, все эти новоглобальные построения, при всей кажущейся легкости и ясности, оказались совершенно бесплодными, и на основе этих концепций не было выявлено ни одной новой закономерности в размещении рудных месторождений.

Следует сделать еще одно значительное дополнение к проведенному анализу. За последние десятилетия произошла очень важная, подготовленная всем ходом изучений процессов рудообразования, оценка роли глубинных (мантийных) флюидов в этом процессе. Изучению флюидодинамических систем, роли высокоплотных флюидов и условий формирования металлогенических провинций под их воздействием посвящено большое количество исследований [172, 212, 213, 223,225].

Рассмотрев основные модели металлогении, для проведения дальнейшего сопоставления структурных особенностей этих моделей с предлагаемым нуклеарным принципом металлогении, рассмотрим в общих чертах последовательность развития нуклеаров, возникающих в результате подхода плюма-апвеллинга к поверхности земной коры.

I фаза — воздымание первичной молодой земной коры ультрабазит-базитового состава.

II фаза — активного прогибания молодой коры в результате прогрева и частичного плавления под воздействием газово-жидких флюидов плюма. Фаза активного прогибания коры приводит к сжатию вещества центральной части плюма. Эффект сжатия усиливается еще и тем, что сам плюм продолжает свое движение вверх к поверхности земной коры. В результате сжатия вещества плюма в его центральной части возникают упругие силы, порождающие распространение цилиндрических продольных волн. При выходе на поверхность земной коры они создают вулканические пояса, островные дуги концентрических, овальных, больше-кружных форм.

III фаза — образование отрицательных и положительных вулкано-тектонических структур внутри нуклеара и по периферии с проявлением высокотемпературных фаций метаморфизма; образование базитовых площадей, постепенно перекрывающих дно нуклеара; накопление вулканогенно-осадочных пород в процессе седементогенеза в замкнутых древних морях.

IV фаза — раскристаллизация основного объема центральной части плюма, образование плутонического тела гранитоидного и гранито-гнейсового состава, сопровождающееся процессами метаморфизма и рождения складчатых вулканогенно-осадочных толщ по периферии нуклеара.

V фаза — тектоно-магматической активизации консолидированных структур нуклеаров; формирование рифтогенных структур, становление пострифтовых прогибов, гранитизация с образованием магматических комплексов основного, кислого и переходного составов (на рис. 36).

Проведем некоторое сравнение между металлогеническими моделями, рассмотренными ранее, со структурами образующимися при развитии нуклеаров на поверхности земной коры.

***Первое.*** Металлогенические схемы развития геосинклинально-складчатых зон являются аналогами концентрических, овальных и больше-кружных форм границ нуклеаров, сложенных ультра-базит базитовым комплексом пород и приуроченным к ним комплексом месторождений. Главными породообразующими элементами которых, не считая Si, и O, являются Fe и Mg. Вместе с ними и вокруг них группируются в ассоциации и плеяды изоморфных элементов: Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Ru, Pd, Rh, Os, Jr, Pt, Ag, Re.

При образовании сульфидных месторождений в этих зонах главными элементами парагенетической ассоциации являются: Fe, Cu, Zn, Pb, Co, Ni.

С ними ассоциируют и находятся в изоморфных отношениях менее распространенные элементы: Ga, Jn, Tl, Cd, Ag и др.

***Второе.*** Металлогения тектоногенов, связанная с конкретной призмой тектоносферы, есть не что иное, как развитие и раскристаллизация основного объема центральной части плюма, образующего плутонические тела гранитного и гранитно-гнейсового состава.

Главными породообразующими элементами здесь являются: Na, K, Ca и Al, в меньшем количестве Mg и Ti. Вокруг них группируются в ассоциации и плеяды следующие элементы: Li, Rb, Sn, Cs, Be, Y, TR, Nb, Ta, Zr, Hf, W, Mo, U, Th, Pb, Au.

***Третье.*** Металлогения сквозных линеаментов связана с признанием особой роли глобальных рудоконтролирующих структур в локализации рудных месторождений. Природа указанной концепции может быть сравнима с фазой тектоно-магматической активизации консолидированных структур нуклеаров, вызванной подъемом к поверхности земной коры новых глубинных плюмов-апвеллингов, создающих рудоконцентрирующие структуры. Основными рудными компонентами этих комплексов являются: Ta, Nb, Sr, Fe, Ti, U, Th, Pb, Mo, Zn, Cu, алмазы, углеводороды.

Проведенный анализ концепций и моделей металлогении показал, что все они, к сожалению, имеют один методологический недостаток. В этих моделях всесторонне и обширно рассматриваются различного рода геотектонические преобразования земной коры, физико-химические модели рудообразования, но собственно рудный компонент всегда остается пассивным фрагментом переноса. Он как бы выключен из основного и общепринятого эволюционного процесса геотектонических преобразований металлогенических структур.

При разработке металлогенических моделей химический элемент, рудное вещество — пассивный агент, переносимый флюидными потоками. В лучшем случае рассматриваются физико-химические параметры условий миграций, концентраций и переотложений, но сам химический элемент, его ядерно-химическая природа считается незыблемой и постоянной основой, агентом переноса. Это очень серьезный просчет, который приводит к различного рода геотектоническим, петрохимическим нагромождениям и неоправданным домыслам. Принимая химические элементы как целое и неделимое, геохимик пытается расфасовать их по металлогеническим моделям как готовую, приготовленную природой частицу вещества, упакованную в электронную оболочку. Именно в общепризнанной модели атома с ядром и электронными оболочками кроется одно из препятствий в принятии того, что химический элемент в недрах Земли следует рассматривать прежде всего как процесс, при котором протекают реакции взаимных превращений и переходов нуклонов и групп нуклонов, что, естественно, приводит к рождению

новых химических элементов. Как показывает время, прав был А.Ф. Капустинский, который еще в 50-е годы показал на основе эмпирического материала и расчетов, что химические элементы на больших глубинах находятся в виде голых ядер и свободных электронов [97]. В дальнейшем экспериментально было показано, что ядра химических элементов в таких условиях можно рассматривать как составные тяжелые ядра, а их взаимодействие и состояние представляют собой подобие ядерных молекул, где роль молекул выполняют группы нуклонов He, C, N, O и других ядер элементов [33].

Прежде, чем приступить о описанию модели нуклеарной металлогении, следует подробно остановиться на особенностях парагенетического и изоморфного отношений элементов, которые выявлены эмпирическими исследованиями и могут быть интерпретированы с позиций ядерной диссоциации осцилляторов и атомных ядер химических элементов. Вернемся к анализу таблицы элементов (см. табл. №1), расположенной в первой главе, где основными параметрами элементов являются их масса и заряд, что наиболее достоверно соответствует состоянию вещества в недрах Земли. Самое важное для рудной геохимии, что в предложенной геохимической последовательности элементообразования, на основе многочисленных исследований различных рудных месторождений, внутри каждой геохимической последовательности выделены генетические системы элементов [20, 45, 240]. Выделенные системы создают устойчивые парагенетические ряды, возникающие соответственно из различных генетических систем в результате ядерной диссоциации осцилляторов и кластерного радиоактивного распада атомных ядер химических элементов.

Рассмотрим эти генетические системы на примере рудных компонентов, полагая, что породообразующие и летучие компоненты образуются из каждой геохимической последовательности как конечный (осколочный) материал ядерной диссоциации в виде отдельных нуклонных кластеров типа He, C, N, O, Si и др.

Первыми продуктами, реликтами процессов ядерной диссоциации в геохимической истории развития земной коры являются химические элементы Второй (II) геохимической последовательности, после собственно осцилляторов. В данной геохимической последовательности выделяются следующие генетические системы элементов:

*II последовательность* — U — Pa — Th → Ac — Ra — Fr — Rn – At — Po → Bi — Pb — Tl — Hg – Au → Pt — Jr — Os — Re – W — Ta — Hf → Lu — Yb — Tm — Er → Ho — Di — Tb — Gd — Eu — Sm → Pm — Nd — Pr — Ce — La → B — Cs

Химические элементы третьей и четвертой геохимических последовательностей элементообразования и их генетических систем являются уже продуктами ядерной диссоциации элементов генетических систем первой и второй последовательностей:

*III последовательность* — J — Te – Sb — Sn — Jn — Cd — Ag → Pd — Rh — Ru → Mo — Nb — Zr — Y → Sr — Rb.

*IV последовательность* Br — Se — As → Ge — Ga — Zn → Cu — Ni — Co — Fe — Mn — Cr – V → Ti — Sc → Ca — K.

*V последовательность* — Cl — S — P → Si – Al — Mg — Na.

*VI последовательность* — F — O — N — C → B — Be — Li.

*VII последовательность* — He — H.

Убедительным примером реальности процессов ядерной диссоциации в земной коре являются не только выявленные генетические системы элементов, но и наличие в минералах рудного вещества двоичной системы химических элементов. Элементы, образующие пары элементов, имеют достаточно близкие атомные веса в силу того, что образуются из одного тяжелого атомного ядра или осциллятора и, как было показано выше, вследствие деления его массы примерно на две равные части. Возникшие таким образом химические элементы в условиях последующего минералообразования, создают самостоятельные рудные минералы или входят в состав более сложных минералов. Подобное значительно чаще встречается в природе, т.к. эти пары элементов представляют собой одну из ветвей процесса ядерной диссоциации массивного осциллятора. Вот некоторые, наиболее часто встречающиеся пары элементов и минералы, в которых они встречаются:

Be — Li — берилл-лепидалит; Fe — Mn — гранаты; Fe — Ni — петландит; Fe — Cu — халькопирит; Fe — Zn — пирит, сфалерит, Cn — Zn — халькопирит, сфалерит; Zn — As — арсенопирит, сфалерит; Cd — Ag — сфалерит, аргентит; Ag — Jn — аргентит, блеклые руды; Jn — Sn — касситерит; Cd — Jn — сфалерит; Sb — Te — блеклые руды; Au — Tl; Pb — Tl — галенит, Ga — Ge — полевые шпаты и многие другие пары элементов.

Анализируя приведенные примеры существования генетических двоичных и многоэлементных систем, возникает вопрос, что представляет из себя рудный минерал? Напрашивается предположение, что это раскристаллизовавшийся осциллятор, в котором прошла ядерная диссоциация, захват электронов, перераспределение электронов между ядрами, присоединение и перераспределение валентных электронов между атомами, образование химических соединений и образование рудного минерала. Следовательно, можно допустить, что движение рудного вещества во флюидах может происходить не только в виде химических элементов, но и в виде массивных осцилляторов, которые — в зависимости от физико-химических параметров, объема резервуара, его открытости или закрытости системы, — могут преобразовываться в различные рудоконцентрирующие системы. Высказанное предположение может стать очень перспективным направлением для будущих исследований рудогенеза и металлогении и, быть может, именно в этом сокрыта природа геохимических концентров, о которых говорил А.Е. Ферсман [246, 247, 248].

Первые металлогенные проявления в нуклеарной стадии развития земной коры приурочены ко второй и третьей фазам нуклеобразования, когда на поверхность земной коры выходят цилиндрические продольные волны, образующие зеленокаменные пояса с накоплением вулканогенно-осадочных пород.

Наивысший временной пик в образовании мантийно-магматических рудных месторождений приходится в истории развития Земли на раннепротерозойское время. За этот отрезок времени, равный от 2,2–1,9 млрд лет, на Земле возникли уникальные рудные месторождения: железа, титана, платины, хрома, кобальта, никеля, меди. Наиболее уникальными рудными месторождениями, связанными с внедрением ультроосновных и основных пород раннепротерозойского возраста на древние щиты, являются: Бушвельдский интрузивный массив в ЮАР (Pt, Fe, Cr, Ti); интрузии Великой Дайки в Зимбабве (Pt, Cr), внедрение массивов норитов Садбери в Канаде (Pt, Cu, Ni, Co); габбро-норитовый комплекс в Печенге (Cu, Ni, Co) и Мончегарского плутона (Pt, Cu, Ni, Co).

Следует отметить, что подобные интрузивные образования со столь высокими содержаниями рудных компонентов, ни до, ни после раннепротерозойского времени в истории Земли не возникали.

Другое глобальное рудопроявление раннепротерозойского периода связано с образованием уникальных железорудных месторождений, создавших до 90% всех рудных мировых запасов железа. Данные рудные гиганты известны практически на всех континентах Земли и — что самое важное — они возникали почти одновременно. К образованиям раннепротерозойского времени относятся уникальные месторождения джеспилитов Кривого Рога, Курской Магнитной Аномалии, Карсакпая в Казахстане, Хамерсли в Австралии, железорудные месторождения Верхнего озера США и Канады и многие другие. Уникальность этого рудообразования заключается в том, что все железорудные образования в истории Земли начались практически одновременно по всей поверхности древней земной коры в период 2,2–2,1 млрд лет назад.

Рассмотрим два уникальных процесса рудообразования в истории Земли в основе которых лежит постоянно действующий энергомассоперенос и элементообразование в результате постоянно действующего процесса ядерной диссоциации осцилляторов и кластерный радиоактивный распад тяжелых атомных ядер химических элементов.

Модель нуклеарной металлогении с развивающимся активным энергетическим ядром показывает, что процессы ядерной диссоциации и выделяемая энергия приводят к саморазвитию и самоорганизации протекающих процессов рудообразования. Наблюдаемое нами множество различных рудопроявлений является лишь отражением этих энергетических «танцев» на каменном лике земной коры. Наша главная цель наметить, выделить и обо-

сновать главные закономерности подобного «жанра» и научиться использовать его в практических целях.

Проявление магматизма в начальной стадии развития нуклеара начинается с вулканических серий высокомагнезиальных вулканических пород или основных вулканитов. Возникновение ультраосновного вулканизма обусловлено тем, что его состав является первичным продуктом протомагмы, образовавшейся в процессе ядерной диссоциации осцилляторов плюма. Напомним еще раз, что вещество плюма — это плотный, вязкий флюид, и что такую смолоподобную вязкость ему предают массивные первичные осцилляторы. По ходу своего продвижения к поверхности земной коры, вещество плюма становится более подвижным за счет ядерной диссоциации осцилляторов, а перед образованием протомагмы вещество плюма представляет из себя раствор, состоящий из массивных осцилляторов и кластеров, «плавающих» в насыщенном растворе, содержащем группы нуклонов He, C, N, O, Si, P, S, Fe и главные элементарные частицы электроны, протоны и нейтроны. Очень важным физико-химическим показателем этого равновесного состояния флюида является количественное соотношение числа электронов и атомных кластеров между собой, которое должно приближаться к равному соотношению. Другим важным параметром является объемная плотность осцилляторов во времени при взаимодействии в близком частотном диапазоне. Изменение указанных соотношений и состояний определяет весь ход процессов ядерной диссоциации, что в конечном счете, отражается и на процессах петро- и рудогенеза.

Первичному и быстрому проявлению ультрабазитового вулканизма в развитии нуклеара способствует то, что магматические расплавы плюмов являются весьма разогретыми растворами (до 1800°–2000°C) [213], обладая и высокой скоростью подвижности за счет того, что они являются гребнями цилиндрических продольных волн, исходящих из центральной части плюма. Одновременно с процессами вулканизма шло образование интрузивных тел дунитов, гарцбургитов и расслоенных гипербазитов, что определялось активностью процессов ядерной диссоциации и энергомассопереносом вещества. В центральной части плюма продолжающийся процесс ядерной диссоциации приводит к образованию гранодиоритов, гранито-гнейсов, гранитов как финальной стадии ядерной диссоциации осцилляторов и тяжелых химических элементов. Это подтверждает анализ множества плутонических тел изверженных пород кислого состава, в котором мы наблюдаем, как центральные и осевые части геохимических полей меняются более кислыми аналогами пород.

Рассмотрим общие ядерно-диссоционные процессы в образовании сульфидных никелевых месторождений. Особенно продуктивными комплексами пород для данных месторождений являются коматииты, приуроченные

к началу вулканических циклов архейских, реже — протерозойских зеленокаменных поясов внутриконтинентального рифтогенеза, что соответствует второй фазе нуклеарного структурообразования.

Другим важным комплексом пород, несущим сульфидную никелевую и платиновую минерализацию, являются габбронориты и их ультроосновные аналоги, особенно краевые части или нижележащие горизонты геологических тел, создаваемые этими комплексами пород. Особенностью минерализации этих рудопроявлений является присутствие большого количества мельчайших (микронных и субмикронных) включений минеральных фаз благородных металлов в сульфидах, сульфоарсенидах и в породообразующих силикатах [68]. Это очень важный факт, который показывает, что благородные металлы являются реликтами и конечными продуктами в виде химических элементов ядерной диссоциации осцилляторов.

Толеитовые интрузии в подобных зеленокаменных поясах являются важными вмещающими породами для сульфидных никелевых руд, хотя по степени значимости отходят на третий план.

Почему именно эта конкретная геологическая обстановка, континентальные рифтогенные зоны и зеленокаменные пояса являются рудообразующими структурами? Другой вопрос: что является источником рудного вещества? В последние годы многие исследователи склонны считать, что источником рудного вещества сульфидных никелевых месторождений являются перенасыщенные серой сульфидно-силикатные расплавы, исходящие от термических плюмов [68, 92, 170]. Но при этом остается открытый вопрос, какие факторы, какие геохимические процессы позволяют большим количествам сульфидного расплава отделяться от рудоносной силикатной магмы без одновременной кристаллизации силикатного расплава таким образом, что сульфиды имеют возможность обособляться и концентрироваться, не растворяясь в силикатной основе?

Попытаемся дать ответы на поставленные вопросы при рассмотрении конкретных рудных месторождений.

### Рудогенез PGE-Cu-Ni месторождений

На основании предложенной концепции кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации рассмотрим развитие Норильской ветви Сибирского суперплюма и происхождение рудоносных магматических формаций PGE-Cu-Ni месторождений. Богатейший материал, накопленный по изучению Норильско-Талнахского месторождений, дает возможность показать, что происхождение всего комплекса вмещающих горных пород и руд, — есть единый ядерно-химический процесс эволюции глубинного вещества Сибирского суперплюма.

За последние тридцать лет исследований изверженных провинций Сибирской платформы был обоснован металлогенетический облик этих провинций, который характеризуется формированием гипербазит-базитовых вулканогенно-плутогенных комплексов и связанных с ними PGE-Cu-Ni месторождений. Основной вклад в изучение указанных провинций и Норильско-Талнахских месторождений внесли Добрецов Н.А., Дюжиков О.А., Дистлер В.В., Генкин А.Д., Додин Д.А., Лихачев А.П., Старостин В.И., и многие другие исследователи. Опираясь на разработки этих ученых, и построена модель ядерно-химической эволюции Норильской ветви Сибирского суперплюма.

Отметим главные геолого-структурные особенности Норильско-Талнахского рудного гиганта. Сибирские траппы являются обширной изверженной провинцией, происхождение которой приурочено к подъему гигантского мантийного суперплюма, который определил историю геологического развития всего Таймыро-Норильского региона. Собственно, Норильский рудный район приурочен к области тройного сочленения рифтов, в результате чего возникла чрезвычайно густая сеть глубинных разломов, которые являются генеральными северо-северо-восточными рудоконтролирующими структурами осложненными более мелкими трансформенными разломами. Такая сложная структура как тройное сочленение рифтов обусловило чрезвычайно высокую степень флюидо-магматической проницаемости земной коры, что в конечном итоге, и определило эволюцию рудообразующих систем [ 73,74 ].

Современные представления о возникновении рудоносных систем утверждают, что продукты рудоносного магматизма формируются в результате эволюции изначального высокомагнезиального сульфидного расплава в протяжении по вертикали магматической колонне в промежуточных очагах. В предложенном подходе есть непреодолимое противоречие: высокомагнезиальные и сульфидные расплавы по своей вязкости малоподвижное вещество, которое не может подниматься по вертикали на большие расстояния; оно быстро кристаллизуется и ни о каком-либо движении вверх не может быть и речи. По указанным каналам движутся литосферные фумаролы, насыщенные ядерными осцилляторами различной массы в сопровождении электронов, протонов, нейтронов, H, He, C, N, и O. Все эти потоки берут своё начало от стволовой зоны супурплюма и с верхней границы его кровли. Физическая суть подвижности ядерных осцилляторов сокрыта в том, что они обладают свойствами газов, так как в физической их основе лежит гиперчастотное вращение. Это свойство придаёт им чрезвычайную подвижность. Именно эта субстанция и поднимается к поверхности земной коры по вертикальным каналам и по их многочисленным разломам и трещинам. В момент смены литостатического давления, температуры, увеличении объёма камер,

осцилляторы начинают распадаться по законам кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации. Продукты распада, химические элементы теряют свои свои гиперчастотные свойства и занимают место в кристаллических решетках минералов, имея только колебательные движения, при этом отдавая свою гиперчастотную энергию в окружающее пространство. Именно этот этап развития рудообразующих систем и следует считать (по Дюжикову О.А.) домагматическим (дорудным) [86,87].

Кроме указанного этапа выделено ещё пять: вулканический, магматической дифференциации, интрузивный и рудный. Все выделенные этапы представляют собой последовательный ряд вулканогенно-плутоногенной рудоносной ассоциации; 1) бессульфидные плагиопикритовые базальты; 2) бессульфидные высокомагнезиальные интрузивы; 3) сульфидоносные гипербазит-базитовые интрузивы; 4) массивные сульфидные руды; 5) малосульфидные платиновые руды.

Зная состав рудоносных ассоциаций и принимая, что PGE-Cu-Ni рудообразование это сложный и длительный процесс, построим модель рудообразования, исходя из концепции кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации глубинных осцилляторов, поступающих из суперплюма в виде литосферных фумарол в пределы земной коры.

Следующий этап — вулканический, представленный бессульфидными плагиопикритовыми базальтами. Излияние указанных базальтов является началом становления магматической колонны, которая возникает над головной зоной суперплюма. Это по существу первый выброс перегретой магмы, насыщенной газами, продуктами активных процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов. Верхняя часть суперплюма как бы сбрасывает свою «пену» базальтового состава. На этом этапе магматический расплав, разогретый до 1800–2000°С приобретает очень высокую подвижность и движется по глубинным разломам в газово-жидкой фазе и только в самой верхней части колонны раскристаллизовывается и застывает при контакте с ранее излившимися траппами. В результате глубокозашедших процессов деструкции осцилляторов в базальтоидах нет серы и отсутствуют рудные компоненты, так как практически все тяжелые осцилляторы прошли процессы кластерного распада и ядерной диссоциации вплоть до легких и породообразующих элементов. Очень точно заметил Горбачев Н.С. [66], что «дегазация магматических очагов неблагоприятна для формирования сульфидной магмы»

Излияние базальтов — «сброс пены» из головной части суперплюма — приводит к временному снижению интенсивности процессов кластерного распада, ядерной диссоциации и энергомассапереноса вещества плюма в виду потери большого количества электронов, протонов нейтронов H, He, C, и $O_2$ и других легких элементов. Наступает некоторое равновесие в процессах деструкции осцилляторов в головной части суперплюма. Но собственно

процесс деструкции не останавливается, это внутренняя природа массивных осцилляторов, так как они обогащены нейтронами.

Через некоторое время снова наступает движение магматического расплава по причине накопления легких и летучих элементов, свободных электронов, протонов и нейтронов. Но интенсивность процессов деструкции постоянно снижается. Об этом свидетельствует появление бессульфидных высокомагнезиальных интрузивов. Появление указанных интрузий свидетельствует о том, что процессы ядерной диссоциации в этом конкретном интрузивном массиве в данный отрезок времени прошли прежде всего через тяжелые атомные ядра, не затрагивая ветвь титана, магния, углерода. Здесь следует отметить, что содержание магния в интрузивах и эффузивах можно рассматривать как индикатор глубины интенсивности процессов ядерной диссоциации как в отдельных магматических очагах, так и на планетарном уровне. Например, об этом свидетельствует преобладание в раннем докембрии высокомагнезиальных мантийных расплавов. В более молодых мантийных расплавах содержание магния уменьшается так как за этот длительный период происходят процессы ядерной диссоциации и магний диссоциирует на два углерода.

Заканчивается интрузивный этап в истории становления магматической колонны появлением отдельных сульфидоносных гипербазит-базитовых интрузивов. Их появление указывает, что в некоторых, отдельно взятых (обособленных) объёмах интрузивных массивах, процессы ядерной диссоциации затухают и носят локальный характер, где ядерная диссоциация доходит только до образования сульфидно-силикатного расплава.

Дальнейшее снижение интенсивности ядерной диссоциации на этом этапе становления колонны приводит к появлению массивных сульфидных руд. Их появление происходит по причине изменения интенсивности процессов ядерной диссоциации, которые определяются в данном случае замктностью пространства, изменением объёма, где движется расплав. И меньших объёмах удельная плотность энергетических компонентов магмы выше, температура и подвижность расплава увеличивается, процессы ядерной диссоциации протекают интенсивнее. Как только расплав попадает в больший объём, удельная плотность энергетических компонентов резко уменьшается, процессы ядерной диссоциации останавливаются с образованием массивных сульфидных руд (Рис. 42).

Для большинства магматических месторождений никеля, меди и элементов платиновой группы характерна строго определенная последовательность образования: никель-медные месторождения формируются в динамических системах — лавовые каналы, магматические подводящие каналы, зоны экзоконтакта со вмещающими породами. Месторождения элементов платиновой группы возникают в более стабильных условиях: в крупных расслойных интрузиях, по которым движутся литосферные фумаролы [143].

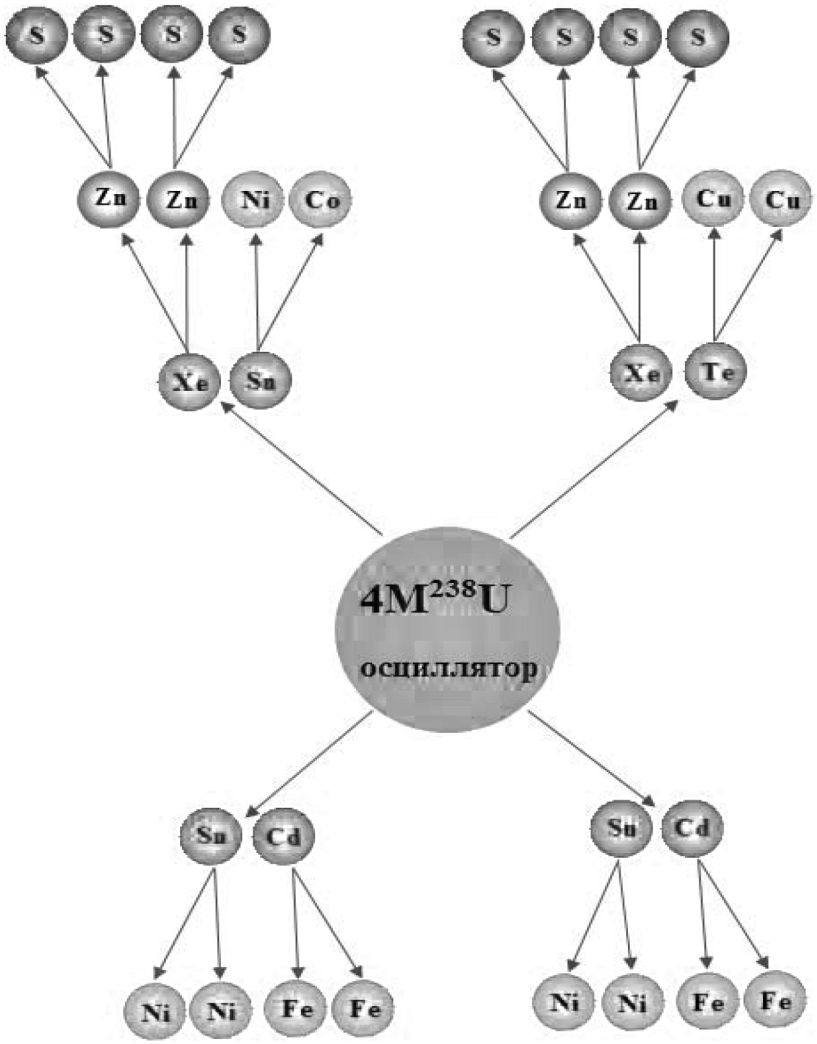



**Рис. 42. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой в 4 $U^{238}$ . Образование минерала пентландита $(Ni_5Fe_4)S_8$**

Последовательность образования месторождений есть прямое отражение геотектонических условий, в которых формировались рудные залежи. Это, прежде всего — размеры и динамика развития резервуаров, их «открытость» или «закрытость», размеры и глубина магмоподводящих каналов, латеральная протяженность лавовых покровов, образование локализованных экзоконтактов в подошвах и рудопроводящих каналах богатых массивных руд.

Подтверждение сказанного служит эмпирически установленный факт. Промышленное накопление рудного вещества в основном происходит в субгоризонтальных магматических каналах, в местах перехода от сужения к расширенным участкам [143].

Постоянно протекающие процессы дезинтеграции магматического глубинного вещества в результате ядерной диссоциации, в конечном итоге, приводят к излиянию новых порций магматического расплава, но уже отличного по составу от первичных сульфидных магм. Это приводит в конечном итоге к развитию зональности ультрабазитовых массивов. Четкая зональность по Ni, Cu, Co и элементам платиновой группы, которая существует на месторождениях Стрaктона, Левак Уэст и многих месторождениях Норильско-Талнахской рудной зоны, — есть не следствие высокодифференцированных глубинных процессов и фракционной кристаллизации сульфидного расплава, а результат вытекания на поверхность, по ранее заложенным жерлам, разломам литосферных фумарол и магматических расплавов, в которых длительное время продолжались глубокие процессы кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации, вплоть до образования малосульфидных и силикатных расплавов ( Рис. 43).

На реальность подобного процесса указывают следующие корреляции между породообразующими и рудными элементами. Например:

1) между содержанием в исходной магме MgO и отношением сульфидов (Pt+Pd)/(Ru+Jr+Os);

2) медно-никелевые руды отличаются очень низким содержанием свинца и цинка.

Каждое очередное такое излияние выносит с собой всё больше и больше элементов платиновой группы, и сверхтяжелых атомных ядер и массивных осцилляторов, из которых они образуются в силу повышенной летучести последних. Обладая свойствами самородных элементов и имея температуру солидуса более высокую, чем силикаты и рудообразующие сульфиды, элементы платиновой группы становятся наиболее ранними продуктами магматической кристаллизации.

Ближе всех к пониманию процессов минерализации платиноидов подошол В.В. Дистлер, который высказал очень точное предположение, заключающееся в том, что «образование ассоциации минералов платиновых металлов и существующих с ними фаз являются отражением процессов формирования субмолекулярных кластеров заложенных на предкристаллизационной стадии существования исходных сульфидных расплавов» [74]. Такими кластерами и являются массивные осцилляторы, в роли которых выступают сверх и гипертяжелые атомные ядра. Дистлер В.В. делает и другой очень важный вывод: сульфидное платино-медно-никелевое оруденение в расслоиных интрузиях всех типов формируется по единому механизму. Следует добавить, что не по механизму фракционирования, а по механизму кластерного распада и ядерной диссоциации осцилляторов. Собственно процесс фракционирования — есть слишком сложное физико-химическое явление, зависящее от очень многих факторов, а кластерный радиоактив-

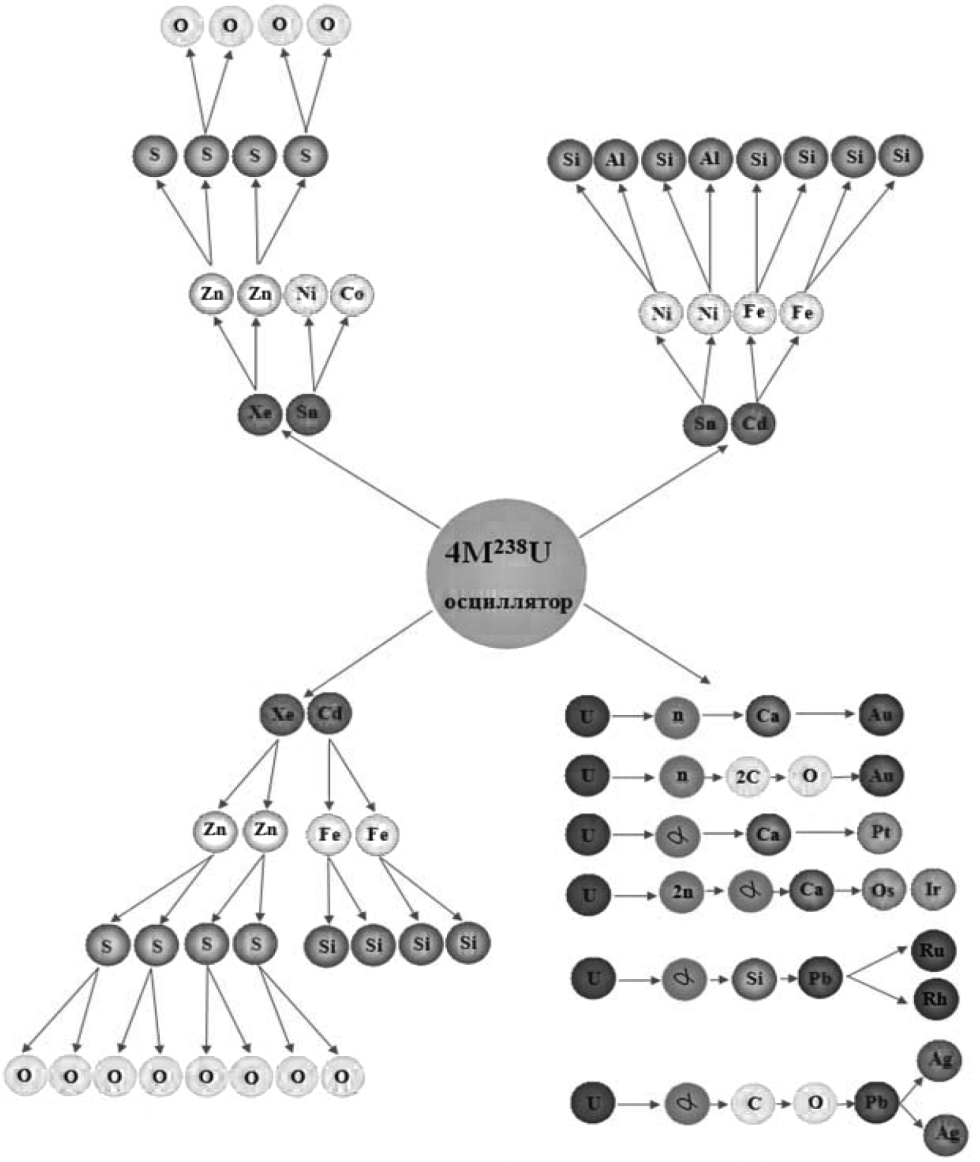



**Рис. 43. Схема ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осциллятора массой в $4U^{238}$. Образование малосульфидных платиновых руд**

ный распад и ядерная диссоциация осцилляторов отражает саму природу ядерной материи и проявляется в данных условиях только так а не иначе. О направленности того или иного пути прохождения ядерной диссоциации можно судить по окончательным и промежуточным продуктам делениям. Например, тот же автор показывает, что фактический материал свидетельствует, что концентрирование редких платиноидов связано с флюидной фазой, сосуществующей с богатой хромом магматической жидкостью. С позиций ядерной диссоциации хорошо видно, как проходит процесс кластерного

распада U → Th → Sn → Cd → Pd; Cr → Ti → Mg. Благородные металлы U → α → Si → Pb → Rh, Ru; U → 2n → α → Ca → Os, Ir.

При рассмотрении приведенных реакций следует всегда помнить: история формирования любого рудного объекта — это длительная геологическая история, и Норильско-Талнахская провинция не является исключением, ее история, по изотопно-геохимическим данным длилась 20–30 млн лет.

Завершающей стадией становления верхней части магматической колонны Норильско-Талнахского провинции является формирование щелочных гранитоидов. Этот факт ещё раз подтверждает вывод В.И. Смирнова, что каждому геологическому (металлогенетическому) этапу свойственно проявление предшествующего базальтового и последующего гранитоидного магматизма [219]. С позиций предлогаемой концепции этот вывод приобретает логическое завершение. Геологическая эволюция магматизма Земли является необратимым процессом кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации тяжелых, сверх и гипертяжелых атомных ядер (осцилляторов), распад которых определяет собой единую генетическую связь тектонического и геохимического развития верхней мантии, литосферы и земной коры.

Предлагаемая здесь концепция позволяет решить самые актуальные проблемы петрологии — механизмы связи магматизма с эндогенным рудообразованием и источника рудного вещества, поскольку до сих пор не прояснён вопрос откуда берется рудное вещество для формирования месторождений?

Эмпирически накопленный материал свидетельствует о том, что существует твердо установленная связь магматизма и рудообразования, и никто на сегодняшний момент не сомневается в этом, но при этом сами магматические породы почти всегда пусты.

Главная гипотеза, на которой основывается учение о генезисе рудных месторождений свидетельствует о том, что рудные элементы выносятся из магматических пород в составе гидротермальных растворов. Детальные исследования на многих месторождениях выявили ее несостоятельность, поскольку образующиеся гидротермальные растворы имеют очень низкие концентрации как рудных, так и породообразующих химических элементов в растворах. Пространственное положение рудных тел, относительно самих магматических пород, также требует определенных разъяснений.

Твердо установлено, что рудные тела либо залегают в определенных частях массивов, либо окаймляют их, образуя зональность вокруг магматических пород. Практически для большинства эндогенных месторождений показано, что руды и изверженные породы имеют один и тот же возраст, а вмещающие породы и руды имеют идентичные примеси редких элементов. Кроме того, месторождения разных металлов, как правило, приурочены к магматическим породам определенного химического состава. Все перечис-

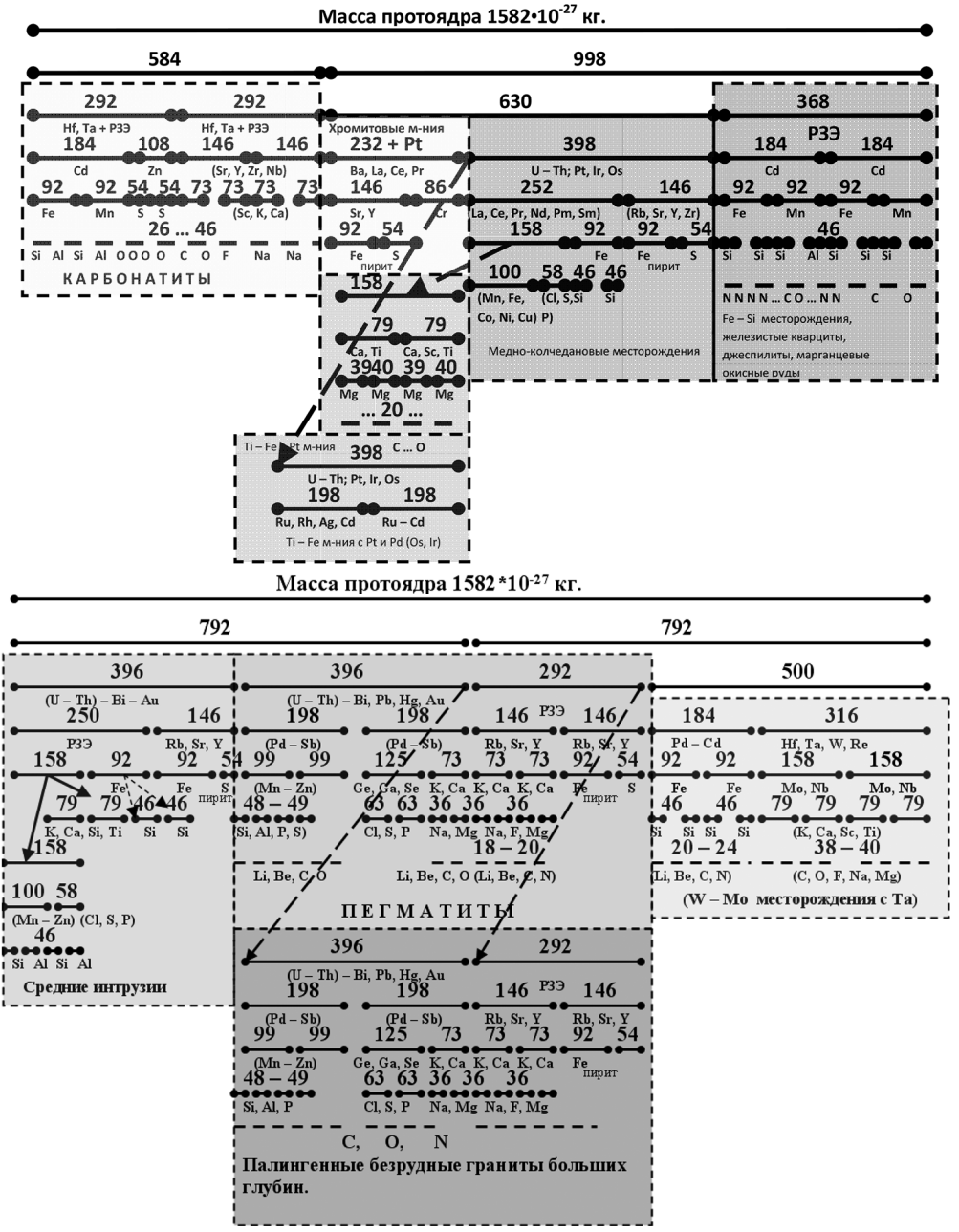



**Рис. 44. Два возможных варианта схемы элементообразования, как множество Кантора (Канторова пыль)**

ленные особенности морфологии залегания рудных тел относительно интрузивных массивов позволяют утверждать, что рудоносные интрузивы и исходная магма — это единое генетическое образование, возникающее в результате процессов кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциации сверх и гипертяжелых атомных ядер. В пользу сказанного говорит

и тот факт, что большинство эндогенных рудных месторождений относятся к постмагматическим образованиям, а некоторые — к магматическим или к магматической стадии. Все эти указанные типы месторождений теснейшим образом связаны с образованием горных пород и руд (Рис. 44).

Собственно рудное вещество слогающее месторождения полезных ископаемых и определяющее металлогенетические особенности развития земной коры являются в основном реликтами, остаточными продуктами первичных осцилляторов, прошедших частичный кластерный радиоактивный распад и ядерную диссоциацию. Рудное вещество внедряется в первичные интрузивы как остаточные постмагматические флюиды, в основном в газовой фазе с последующей раскристаллизацией осцилляторов до рудных химических элементов, а выделяемая при этом энергия и летучие химические элементы порождают многочисленные процессы метасоматоза.

### Рудогенез карбонатитов и кимберлитов

Пожалуй, самыми интересными объектами в процессах рудогенеза являются карбонатиты и кимберлиты. Их сложнейшая, и порой непредсказуемая геохимическая история, по мнению автора, может быть успешно решена с помощью предложенной концепции — кластерной радиоактивности, ядерной диссоциации осцилляторов литосферных фумарол, гидротермальных растворов и магматических расплавов, поступающих из верхней мантии.

Формация ультраосновных-щелочных пород и карбонатитов (УЩК) широко развита на платформах, на срединных массивах и в обрамляющих их областях завершенной складчатости. Вещественно формация представлена сложными магматическими и гидротермальными образованиями, имеющими четкую связь с глубинными разломами. Как правило, формации УЩК выражены типичными вулканами центрального типа, гипабиссальными интрузиями, иногда промежуточными между ними субвулканическими формациями залежей.

Массивы УЩК и кимберлиты являются геологическими образованиями с обособленной мирагенией, являясь производными глубинной щелочно-ультраосновой мантийной магмы. Появлению и становлению указанных комплексов предшествовал длительный процесс становления суперконтинентальной земной коры, литосферы и верхней мантии, сформировавшихся как единое целое к середине протерозоя, когда Земля, имея средний радиус $3{,}32\times10^6$ км. Начиная со среднего протерозоя, накопившаяся энергия и вещество, как производные единого процесса ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада первичного звездного вещества, привели к развитию сводовой деструкции нижней мантии, литосферы и земной коры под воздействием многочисленных однонаправленных, от жидкого ядра Земли к литосфере плюмо-апвелинговых потоков вещества и энергии. В ре-

зультате этого на поверхности, еще целостной к тому времени литосферы и земной коры, начал проявляться единый процесс рифтогенной активизации. Стали закладываться очертания будущих материков и развиваться элементы внутриплитных разрывных структур. Будущие платформы претерпели интенсивное сводообразование и рифтогенез под воздействием восходящих мантийных плюмов. Но главную роль в развитии значительного числа карбонатитов, их аналогов и кимберлитов в земной коре сыграли «литосферные фумаролы», мощнейшие газовые струи, насыщенные сверхтяжелыми и тяжелыми атомными ядрами, обладающими очень высокой летучестью. Именно их раскристаллизация и приводила к развитию карбонатитового оруденения и алмазоностности кимберлитов как результат ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада указанных атомных ядер и их производных.

Глубокий анализ процессов образования всех четырех основных фаз разновозрастных массивов УЩК, который исторически продолжается до сотен миллионов лет, является сложным дискретным процессом, динамику которого определяет интенсивность и продолжительность процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада в результате которого происходит обогащение масштабных расплавов щелочами, карбонатами, алюмосиликатами, летучими. Присутствие редкоземельных элементов Ta, Nb, U, Th и P является характерной чертой протекания для указанных процессов — это реликтовые остаточные образования, указывающие, по какому эволюционному пути идет процесс ядерной диссоциации.

Суть в том, что исторически наблюдается два основных потока плюмоапвелинговых систем. Их можно условно назвать «открытый» и «закрытый». Первый характерен для океанических впадин, базальтовых покровов. В подтверждение этого следует отметить факт почти полного отсутствия щелочных пород в пределах океанической коры.

Второй характеризуется тем, что мантийные потоки «упираются» в ранее образовавшуюся консалидированную земную кору, литосферу и мантию. В этом случае процесс продвижения мантийных потоков замедляется, начинается процесс образования литосферных фумарол, которые начинают «прошивать» литосферу, газово-жидкими флюидами, с последующим образованием карбанотитов и их аналогов, а также кимберлитов. Например, в глубокой восточной части ветки Африканского рифта наблюдается натриевая щелочность магматических горных пород, а в менее глубокой западной — калиевая. Общая схема процессов ядерной диссоциации глубинных осцилляторов может быть представлена следующей схемой (Рис. 45).

Массивы УЩК известны на всех континентах земного шара, это очень важный генетический признак УЩК, что эти комплексы приурочены к древним платформенным структурам. Общее число УЩК на земной поверхности превышает 300 объектов, которое группируется в 30 провинций.

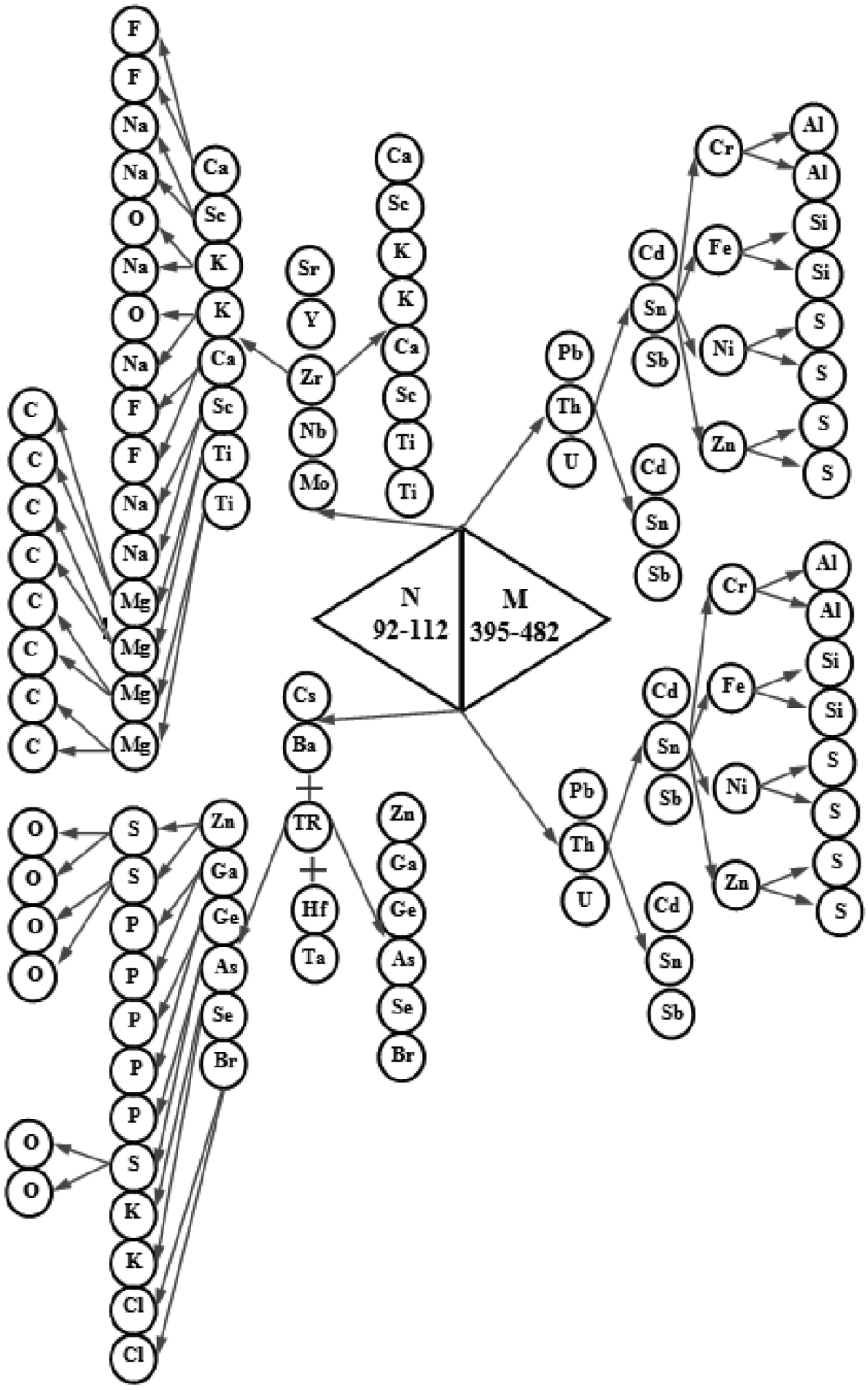



**Рис. 45. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой 395-482·n·$10^{-27}$кг**
**Пример образования ультращелочных комплексов и карбонатитов**

Целой группой исследователей [254, 255, 256] было установлено, что существуют две платформенные субформации; 1. Сложенная карбонатитсодержащими интрузиями центрального типа и связанными с ними вулканическими системами; 2. Кимберлитовыми трубками. Эти субформации имеют четкие отличия и несмотря на идентичность состава исходной магмы, развитие формаций в обоих случаях происходит по разному.

***Карбонатитами*** следует считать — карбонатные образования, завершающие формирование щелочно-ультраосновных комплексов, охватывающих магматический (интрузивный, экструзивный и эффузивный) и постмагматический гидротермально-метасоматический этапы, и являющиеся крупнейшими природными концентраторами нескольких десятков полезных ископаемых [255].

Исследования последних десятилетий показало, что проблему генезиса карбонатитовых комплексов необходимо рассматривать в совокупности с кимберлитовыми образованиями, так как и те и другие представлены вулкано-плутоническими образованиями с единым мантийным источником. Генетическое единство УЩК подтверждается как общностью петрохимических признаков, так и структурной связью.

А.А. Фроловым с соавторами показано, что масштабы магматизма в ряду: кимберлиты — массивы с карбонатитами — траппы, последовательно возрастают на три порядка. При этом глубина магматических очагов, генерирующих эти серии пород увеличивается от траппов к кимберлитам [256]. Например: для сложных карбонатитсодержащих интрузий центрального типа, характерен постепенный подъем относительно больших объемов расплава, при вулканических и субвулканических телах основную роль играют щелочные образования в которых с глубиной начинают преобладать первичные ультраосновные дериваты. Субформация кимберлитовых труб отличается малыми порциями стремительно поднимающейся мантийной магмы. Считается, что такая высокая подвижность магмы обусловлена сильной насыщенностью газами. Следует отметить, что экспериментальные данные, показывают обратное, что чем больше магматический расплав насыщен газами, тем он менее подвижен. Здесь возникает некоторое противоречие, которое легко можно объяснить если принять, что субформации кимберлитовых труб образуются не движением собственно ультращелочных магм, а движением гидротермальных, максимально газонасыщенных растворов, своего рода «литосферных фумарол». В силу того, что указанные газово-жидкие «пузыри» не смогли вырваться на поверхность земной коры они взрываются непосредственно в толщах вмещающих горных пород, раскристаллизовываются и дают нам комплексы кимберлитов, алпикритов, кимпикритов в зависимости от своего первичного химического состава и геотектонической обстановки.

Главнейшей чертой, определяющей формации УЩК и карбонатитов, является большая глубинность питающих магматических очагов и разломов, по которым происходит движение магмы. Следует отметить, что большинство массивов УЩК располагаются в зонах приконтинентальных рифтов, примыкающих к акваториям молодых океанов, при этом максимальное проявление материкового щелочно-ультраосновного магматизма происходило синхронно с формированием мировой океанической рифтовой системы. Здесь следует подчеркнуть, что в пределах мирового рифтового пояса провинции массивов УЩК не известны. На платформах УЩК приурочены к краевым швам платформ, авлакогенам и сквозьструктурным разломам, т.е. к наиболее проницаемым участкам земной коры, к местам разветвления, сочленения и пересечения структурных элементов активных рифтовых структур [256].

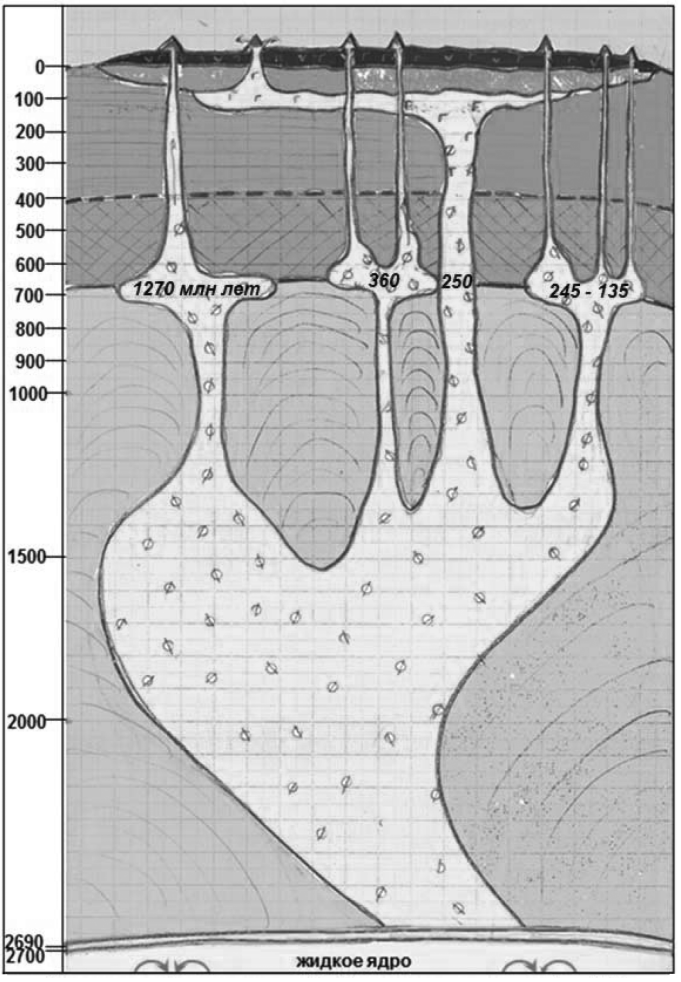



**Рис. 46. Диаграмма формирования Сибирского суперплюма (по Розену) [208], с дополнениями автора**

Массивы УЩК располагаются непосредственно в рифтах и весьма редко находятся в их бортах, незначительно удаляясь от их осевых частей. В ходе геологической эволюции размеры рифтов и масштабы их развития в целом возрастали со временем [255]. Наиболее интенсивные проявления рифтогенного майтийного магматизма фиксируются в эпохи второй половины раннего протерозоя, рифея, венда-кембрия, девона, пермо-триаса. В меньшей степени магматизм проявлялся в ордовике-селуре, поздней юре-раннем меле, неоген-четвертичном времени. Общая диаграма формирования карбонатитов кимберлитов и траппов показана (Рис. 46).

Все перечисленные эпохи с которыми связаны крупные планетарные тектонические перестройки есть результат пульсационно-расширяющегося этапа развития Земли который начался с верхнего протерозоя примерно 2 млрд лет назад, когда Земля вступила в стадию оканического расширения. Общая тенденция перехода рифтовых зон в авлакогеныные структуры, последних — в складчатые зоны свидетельствует о глобальной ратмичности этих процессов. Это наглядно видно на диаграмме входа и выхода Солнечной системы из зоны коротации за период Фанерозоя (см. рис. 34). Собственно этот процесс можно представить следующим образом. В периоды выхода Солнечной системы из зоны коротации под воздействием интенсивных потоков жесткого космического излучения, в которых заметную роль играют высокоэнергичные нейтрино происходит реакция вещества, слагающего внутреннее твердое ядро Земли, в результате чего в мантию выделяется большое количество протовещества которое направляется к литосфере, в результате чего происходит воздымание литосферы и земной коры, что приводит к увеличению радиуса Земли. После того как Солнечная система возвращается в зону коротации реакция Галактического нейтрино с веществом ядра Земли затухает, и как результат этого, литосфера и земная кора начинают сжиматься, что приводит к интенсивному газо-флюидному выделению планетарных фумарол. В момент сжатия, происходит впрыскивание газовых литосферных фумарол в земную кору из подпирающих астеносферных плюмо-апвелинговых куполов, т.к. газовая фаза сконцентрирована в верхней части плюма. Следует отметить, что указанный эволюционный процесс имеет общии черты состава массивов во всех провинциях мира. Образующиеся карбонатиты и кимберлиты возникают в результате кристаллизации, прежде всего газов насыщенных тяжелыми и сверхтяжелыми ядрами химических элементов из острова стабильности. Происходит этот процесс в результате ядерной диссоциации, тяжелых осцилляторов по следующей схеме; осциллятор → элемент → гидротермальный раствор → минерал, т.к. конечным продуктом всех процессов ядерной диссоциации являются водород, углерод, азот, кислород и другие летучие элементы.

Все исследователи карбонатитовых комплексов признают, что вопрос источника рудных элементов сложен и трудно разрешим. Это действительно

так, и это будет продолжаться до тех пор, пока мы будем стоять на старых, наивных позициях магматической дифференциации, селективного плавления субстрата, экстракции из вмещающих пород, метасоматоза (привноса и выноса химических элементов) и прочих физико-химических объяснений процессов рудогенеза.

Как отмечают исследователи карбонатитовых месторождений [98, 254, 255], процессы становления материнских массивов и формирование месторождений настолько разнообразны, что создается впечатление, что они протекают каждый раз различными эволюционными путями. Этот строго установленный эмпирический факт связи оруденения с эволюцией родоначальной магмы говорит о том, что эволюция магм это не только сложный физико-химический процесс, но и необратимый процесс ядерной диссоциации тяжелых атомных ядер химических элементов, приводящий к появлению легких атомных ядер и как следствие летучих элементов и гидротермальных растворов, раскристаллизация которых приводит к образованию всего многообразия карбонатитовых руд, исходя из сказанного предлагается другое определение карбонатитов.

Карбонатиты — карбонатные образования, возникшие в заключительную стадию формирования щелочно-ультрабазитовых комплексов в результате ядерной диссоциации вещества протомагмы плюмо-апвелинговых систем, в результате выброса в земную кору газово-жидких коровых фумарол, насыщенных тяжелыми и сверхтяжелыми атомными ядрами острова стабильности с номерами от 112 по 128 обладающих явно выраженными свойствами газов.

Разнообразие становления материнских горных пород и формирование месторождений карбонатитов вызвано, прежде всего, многообразием возможных путей развития процессов ядерной диссоциации, а главное от какой ветви Канторового множества развивается данный массив и собственно месторождение.

Наблюдаемые ныне рудные поля и месторождения, вскрытые эрозионным срезом — суть фрагменты единой, объемной сложной вулканогенно-плутоногенной или плутоногенной постройки [254, 255].

Принимая это, обобщенная модель рудогенеза карбонатитовых месторождений, представляется указанными авторами следующим образом.

На значительном интервале глубин проявляется следующая зональность минеральных типов месторождений от дневной поверхности до глубины 10–15 километров, учитывая различные глубины эрозионных срезов:

Барит-стронцианитовый, редкоземельный (монацитовый, паризит-бастнезитовый), гематитовый и флюоритовый, который постепенно сменяются гатчеттолит-пирохлоровым, апатит-магнетитовым, флогопитовым и перовскит-титаномагнетитовым (на рис. 47).

Центростремительная зональность для указанных типов месторождений отмечается в России на Тамторе, Саланлатви, Белозилинской группе месторождений и др. зарубежных месторождениях. Выявленная зональность указывает на то, что данные типы месторождений развиваются из одной центральной точки. Литосферный флюид, обогащенный гипертяжелыми и сверхтяжелыми атомными ядрами (осцилляторами) проникает до поверхности земной коры, затем начинается его ядерная диссоциация и кластерный радиоактивный распад, который дает все многообразие типов месторождений. Очень важным фактором, говорящего в пользу указанного процесса, является то, что практически все промышленные минералы представлены кислородными соединениями — оксидами и карбонатами, т.е. основными ядерными кластерами O и C как конечными продуктами при кластерном радиоактивном распаде и ядерной диссоциации.

Следующим примером, который подтверждает указанные процессы, является отсутствие в карбонатитах симметричных ядерных молекул типа $^{24}Mg$, $^{32}S$, $^{64}Zn$. И повышенное содержание химических элементов $^{9}F$, $^{23}Na$, $^{27}Al$, $^{31}P$, $^{35}Cl$, $^{39}K$, так как симметричные ядерные молекулы имеют большую вероятность диссоциировать на легкие кластеры $^{12}C$, $^{16}O$, $^{32}S$.....

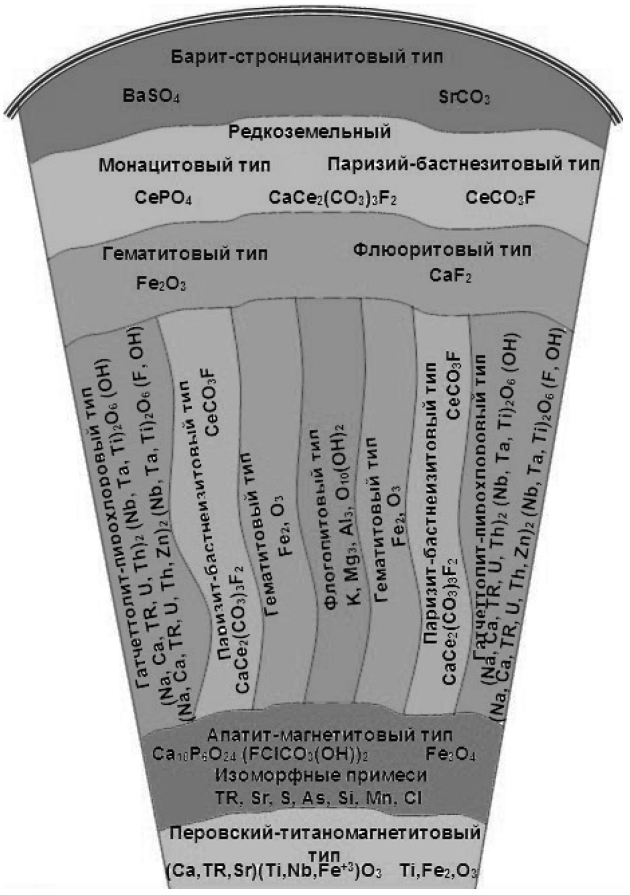



**Рис. 47. Вертикальная и горизонтальная зональности минеральных типов оруденения в карбонатитовых массивах**

Не менее важным эмпирическим фактом, который говорит в пользу предлагаемой гипотезы, является то, что в ходе карбонатитового процесса от стадии к стадии отмечается увеличение минерагенического индекса — возрастание количества минералов, особенно рудных. Происходит преобразование реликтовых минералов пирохлора, гатчеттолита и появляются вновь образованные минералы тантало — ниобатов. Пирохлор как бы очищает-

ся от тантала, тория и урана, и все три минерала приобретают ниобиевый состав [24,255].

Приведенные факты являются надежными примерами того, что образовавшееся рудное тело из первичного литосферного флюида продолжает эволюционировать в своем составе в процессе «мини реактора», в котором сохраняются процессы кластерного радиоактивного распада U, Th и др. трансурановых химических элементов. Указанные процессы могут происходить как одновременно, так и в последующем: во время становления рудного массива. А поскольку конечными продуктами ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада являются H, C, N, O, то и возникает ощущение метасамотоза, «привноса» и «выноса» химических элементов. Все это в действительности происходит, но только природа этого явления иная — это результат указанных выше реакций.

Горизонтальная зональность Белозиминской группы месторождений карбонатитов убедительно показывает, что наиболее активные процессы ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада привнесенного вещества литосферной фумаролы в земную кору начался в ее центральной части, где образовывались наиболее легкие элементы и простые минеральные типы месторождений: флогопитовые, гематитовые, паризит-бастнезитовые. Периферийная часть сложена гетчаттолит-пирохлорированными типами, как первичными раскристаллизовавшимися фумеролами. Так как гетчаттолит является самым ранним тантало-ниобатом, он тяготеет к зальбандовым прикантактовым частям с селикатными породами преимущественно нефелин-пироксенитового состава. А пирохлорсодержащие карбонатиты приурочены ближе к центральным частям [255].

Указанный факт говорит о том, что центральная часть гатчеттолит-пирохлорового типа оруденения уже задета процессами кластерного радиоактивного распада и ядерной диссоциацией. На это указывает и тот факт, что эти зоны четко различаются природой радиоактивности, пирохлорсодержащие карбонатиты это торивая радиоактивность, а гатчеттолитовые карбонатиты — это существенно урановая [24].

На примере основного рудоносного анкеритового тела Белозиминского месторождения [255] можно проследить и еще одну реакцию ядерной диссоциации сверхтяжелого осциллятора, которая приводит к образованию вкрапленных и прожилковвкрапленных галенит-сфалеритовых руд (Рис. 48). (Массы атомных ядер указаны в $n\times^{-27}$ кг.)

Обобщенный взгляд на вертикальную и горизонтальную зональности минеральных типов оруденения в карбонатитовых массивах показывает, что выше и нижележащие минеральные типы оруденения от центральной зоны развития гатчеттолит-пирохлоровой минерализации представляет собой продукты глубокого процесса ядерной диссоциации до простейших ле-

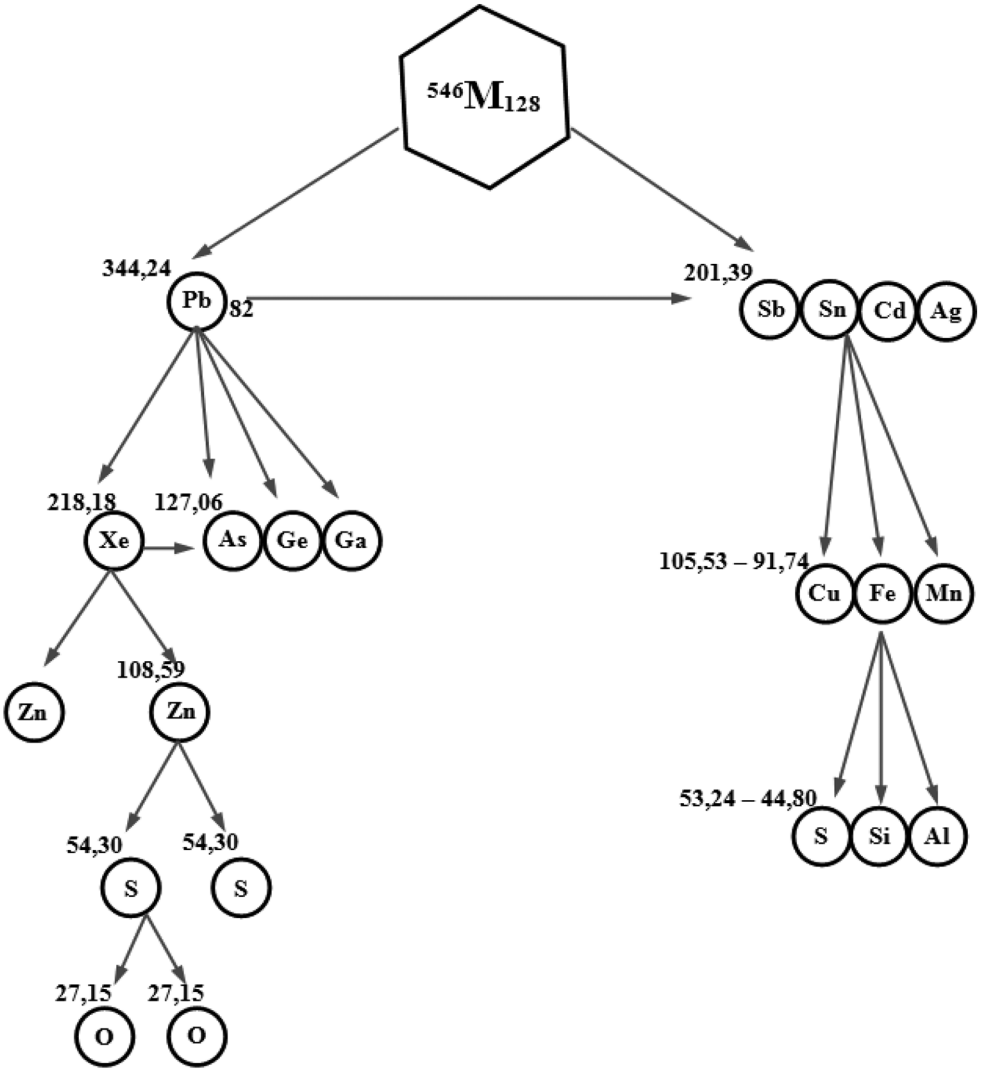



**Рис. 48. Схема ядерной диссоциации сверхтяжелого ядра $M^{546}$**
**Пример образования свинцово-цинкового оруденения**

тучих соединений, которые образуют самостоятельные минеральные типы оруденения. Такие, как барит-стронцианитовые, редкоземельные (монацитовые, паризит-бастенезитовые), флюоритовые. На глубинных уровнях минеральные типы оруденения представлены апатит-магнетитовыми рудами. Это можно объяснить тем, что апатитовая руда состоит из комплекса летучих элементов, как конечных продуктов ядерной диссоциации. Следовательно, их подвижность резко ограничена совместно с магматическим материалом. Она раскристализовывается совместно в непосредственной близости от среднеглубинных гатчеттолит-полихлоровых минеральных типов оруденения.

Следует отметить, что образование фосфоритов, которое прослеживается через все карбонатиты от долей процента до крупнейших месторождений, является своего рода энергетическим репером процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада в процессах карбонатитообразования. Тем самым подчеркивая особую индивидуальную самостоятельную линию протекания указанных процессов в отдельно взятом геологическом объекте. Но совершенно другая картина наблюдается на планетарном уровне.

Интегрированный системный анализ базы данных «карбонатиты и кимберлиты мира», проведенный группой исследователей во главе с Беловым С.В. [22] показал, что в геологической истории Земли карбонатитовый и кимберлитовый магматизм проявляется неравномерно. Было показано, что со временем темп магматизма нарастал. Это характеризуется числом магматических вспышек за определенный период времени. В раннем и среднем протерозое 3–4 вспышки; в девоне, триас 5–6; в меловом периоде 10–11. Показано также, что по геологическим эпохам неравномерно распределено и среднее содержание полезных компонентов. Наиболее высокие средние содержания, характерные для протерозоя, девона, триаса, мела и неогена. Но, пожалуй, самое важное открытие, которое сделали авторы, — что показали последовательную эволюцию различных металлов максимумов от более ранних геологических эпох к молодым. Необаты — редкие земли — фосфор — железо. Тем самым подчеркнув особую, индивидуальную самостоятельную линию протекания указанных процессов. Суть в том, что со временем истекают источники летучих элементов (P, O, Cl, F, C, H), в первичном очаге раскристаллизации литосферных фумарол. По этой причине и падает содержание фосфоритов на поздних стадиях карбонатитообразования.

Самые глубинные минеральные типы оруденения в карбонатитовых массивах представлены перовскит-титаномагнетитовыми месторождениями. Их следует рассматривать как остаточные, реликтовые минеральные типы оруденения, возникшие в конечной стадии ядерной диссоциации вещества литосферных фумарол, когда процесс дальнейшей ядерно-химической эволюции уже остановился.

Открытая последовательность является убедительным эмпирическим фактом эволюции вещества плюма в результате процессов кластерного распада и ядерной эволюции осцилляторов, гипертяжелых атомных ядер. Ход процесса можно представить следующим образом. В среднем протерозое перед началом планетарного расширения Земли. Плюмо-апвелинговые потоки, подпиравшие верхнюю мантию, были обогащены прежде всего тяжелыми атомными ядрами и продуктами их деления. По этой причине литосферные фумаролы выносили на поверхность земной коры сначала ниобаты, как наиболее подвижные соединения, а затем уже и собственно редкие земли. После того, как произошла первая литостатическая разгрузка плюма,

весь верхний протерозой, кембрий, ордовик и силур во всем объеме плюма шли дальнейшие процессы его ядерно-химической эволюции. Их максимум характеризуется тем, что в следующий этап геолого-тектонической магматической активизации литосферные фумаролы были особо обогащены летучими, что и привело к образованию крупнейших фосфоритовых месторождений. На заключительном этапе магматической активизации образуются железорудные месторождения в карбонатитах. Образование месторождений группы железа свидетельствует о том, что понизились энергетика и интенсивность процессов ядерной диссоциации. Стало снижаться количество летучих элементов. Процесс ядерной диссоциации останавливается на железе и титане.

В заключение следует отметить схожесть процессов ядерной диссоциации как в отдельно взятом магматическом очаге, возникающем при раскристаллизации литосферных фумарол, так и в объеме всего плюма, происходит однонаправленный процесс ядерной диссоциации осцилляторов.

В заключение анализа минеральных типов оруденения следует также отметить эмпирически установленный факт существования двух групп химических элементов, которые образуют существенные концентрации [255 ]:

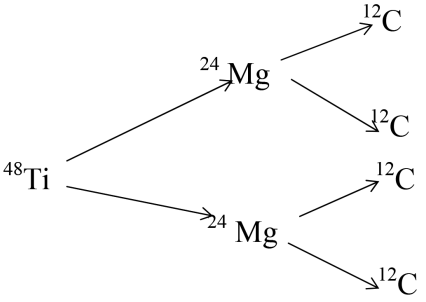
1. TR, Ta, Nb, Sr, Sc, Fe, Ti;
2. U, Th, Pb, Mo, Zn, Cu,

что является доказательством того, что процессы ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов из литосферных фумарол в земной коре идут различными путями, которые определяются геотектоническими и временными параметрами (глубиной залегания, длительностью процесса, тектоническими разломами, трещинноватостью вмещающих пород, замкнутостью (закрытостью) возникающих пустот, в которых происходят указанные процессы).

Тектоническая позиция кимберлитов несколько отличается от позиции УЩК и карбонатитов. Главной отличительной чертой этой позиции является то, что кимберлитовые комплексы находятся в границах древних жестких кратонов архейской консолидированной коры, мощностью до 50 км [256 ]. Точно подмечено, что каждый карбонатитовый и каждая кимберлитовая трубка имеют единый обширный очаг, питающий магмой целую систему штоков, трубок, даек, силлов. Для кимберлитов не характрены приконтактовые изменения и тектоно-термальные воздействия на вмещающие горизонты породы [256]. Отсутствие взаимодействия может быть обеспечено двумя причинами: это быстрая раскристаллизация флюида и то, что в кимберлитах преобладают неокисленные газы, конечные продукты ядерной диссоциации, водород, метан, некоторые непредельные углеводороды. Высокая насыщенность ими обеспечивает быстрый взрывной подъем флюида. Именно в момент этого взрыва возникают первичные зародыши кристаллов

алмазов, которые в дальнейшем начинают расти уже на самой стадии кимберлитообразования. Такое высказывание сделано на основе анализа базы данных по кимберлитам [22].

Проведенный анализ показал прямую связь средней крупности алмазов в трубках с содержанием оксида титана. Такой твердо установленный факт позволяет утверждать, что кристаллические зародыши алмазов возникают при ядерной диссоциации Ti по следующей схеме деления ядра титана.




Вот почему для кимберлитов типично максимально высокое содержание Mg и пониженное содержание Fe, Ti и самое высокое отношение MgO/FeO MgO/$TiO_2$

Очень важную роль в дальнейших процессах роста кристаллов алмаза играет низкая активность кислорода. Низкий окислительный потенциал способствует росту алмазов на стадии становления кимберлитовой магмы. Об этом свидетельствуют многочисленные зональные кристаллы с разной морфологией, люминисценцией и типом включений (графит-сульфидные, эклогитовые, углеводородно-кислородные). Показано, что процессы роста окислительного потенциала происходят одновременно с ростом активности щелочей, что в конечном итоге приводит к ураганным содержаниям очень мелких алмазов [22]. Данные наблюдения можно объяснить с позиций ядерной дисслциации следующим образом.

Мантийные плюмы начали воздействовать на верхнюю мантию, литосферу и земную кору с раннего протерозоя и были наиболее значительны в рифее-венде с последующим возрастанием кимберлитового магматизма. Но это возрастание магматизма сопровождалось снижением средней алмазоносности. Вызвано это было прежде всего тем, что энергетический потенциал образующихся кимберлитовых комплексов постепенно снижался. Прежде всего из-за снижения удельной плотности и общего объема гипертяжелых и сверхтяжелых осцилляторов и продуктов ядерной диссоциации в литосферных фумаролах. Суть в том, что в протерозойских (первых литосферных фумаролах) процесса ядерной диссоциации проходит до самых легких летучих химических элементов.

В последующих литосферных фумаролах ядерная диссоциация осцилляторов останавливалась уже на кислороде, т.е. диссоциировали ядерные молекулы, которые продуцировали больше кислорода и щелочей. А углерода и легких летучих гораздо меньше. В кимберлитовой магме возникало состояние, когда, собственно, реакция ядерной диссоциации титана возникала, образовывалось множество мелких алмазов, но дальнейшего их роста не происходило, так как не хватало свободного углерода.

Очень возможно, что подобный процесс рождения алмазов возникает при импактном взаимодействии. От удара космического тела о ультрабазитовый массив возникает ядерная диссоциация титана, содержащегося в нем, однако, дальнейшего роста алмазов также не происходит, так как свободный углерод уходит в атмосферу.

*Некоторые особенности урановых месторождений*

1. Месторождения урана не обнаруживают отчетливо выраженной тенденции к устойчивой ассоциации с определенными типами месторождений других типов полезных ископаемых. При этом эти месторождения различаются по минеральному и вещественному составу. Это важное эмпирическое обобщение указывает на то, что уран и постурановые осцилляторы являются продуцентами всего многообразия возникающих видов полезных ископаемых при этом сами месторождения урана отличаются большим генетическим разнообразием (Рис. 49).

2. Важной особенностью урановой геологии является отсутствие урановых месторождений, по всему миру, в архейских супкрустальных комплексах, возрастом более 2,5 млрд лет. Этот факт, с позиции ядерной диссоциации, м.б. объяснен, только тем, что при первичном формировании верхней мантии и земной коры, когда образовывались коматиит-базальтовые комплексы, гранито-гнейсы и различные гранитоиды и их эффузивные аналоги, процессы ядерной диссоциации и кластерный радиоактивный распад протекали максимально интенсивно и процесс деструкции осцилляторов доходил до самых легких химических элементов.

3. По возрасту эндогенные урановые месторождения группируются в двух непродолжительных временных интервалах. Первый; совпадает с протоактивизацией докембрийского кристаллического фундамента на рубеже раннего и среднего протерозоя (2,2–1,9 млрд), что явилось началом континентально-океанического этапа развития Земли. Второй интервал охватывает заключительные этапы развития земной коры; каледониды, герцениды и мезозойскую тектоно-магматическую активизацию. Следует отметить, что оба указанных интервала уранового оруденения возникли благодаря двум различным факторам: в первом случае возникновению уранового оруденения предшествовал длительный период образования осадочных формаций и различных стратиформных отложений, которые в последующем времени стали вмещающими горными породами для урановых месторождений. Главным образом это кварц-галечниковые конгломераты архея-раннего протерозоя и развитие этой формации на древнем суперконтиненте [277]. Второй фактор это мощнейшие потоки литосферных фумарол обогащенных тяжелыми осцилляторами и ураном, которые начали своё активное движение с открытием «литосферного саргофага» и началом континентально-океанической стадии пульсационного расширения Земли. На этой стадии

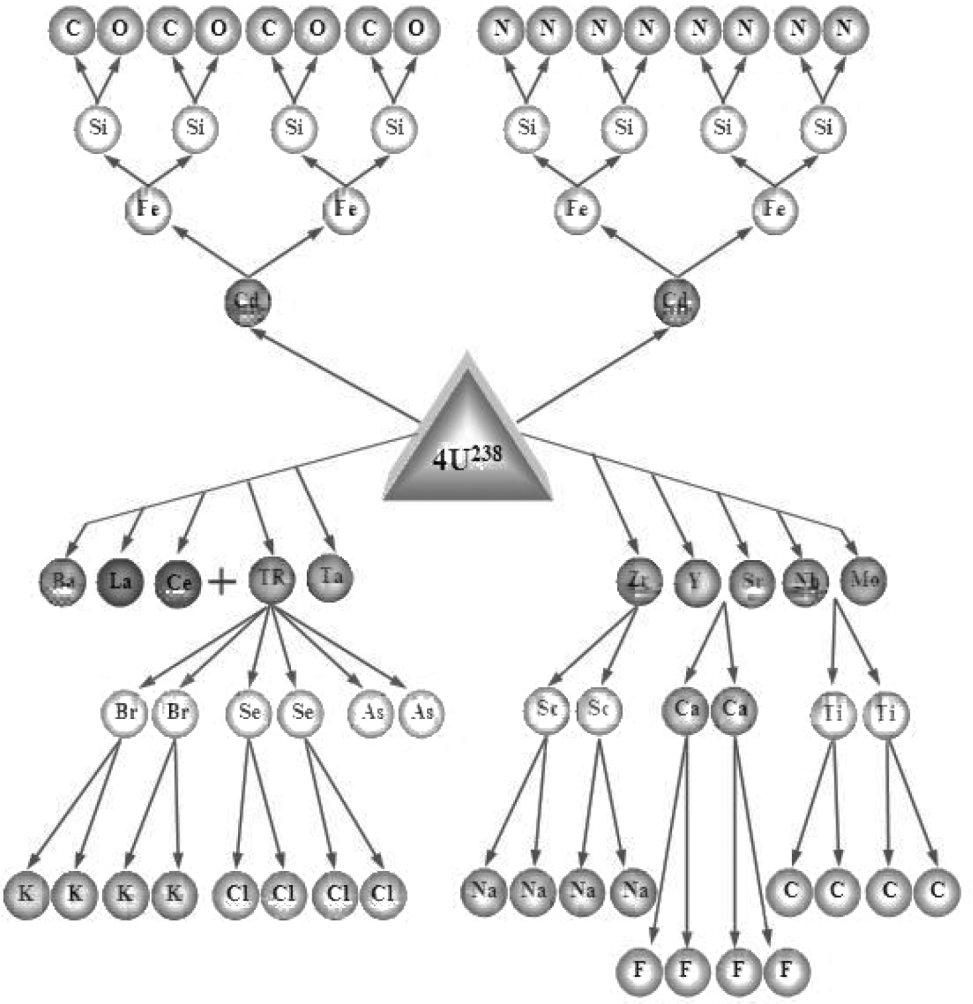



**Рис. 49. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой в $4U^{238}$**

развития Земли возникло большое генетическое разнообразие урановых месторождений, что позволяет говорить о том, что на Земле установилось «урановое дыхание» интенсивность которого, начиная с верхнего протерозоя, включая фанерозой интенсивно увеличивается. Подобное явление отмечается для ртути и других химических элементов. В подтверждение сказанного, говорит тот факт, что урановые месторождения различающиеся по минеральному и вещественному составу руд, при этом не имеют отчетливо выраженной связи между возникающими урановыми месторождениями и определенными типами других месторождений полезных ископаемых. Это свидетельствует о том, что мы здесь наблюдаем различные, разнесённые во времени и пространстве процессы рудообразования из единого первоисточника — глубинных осцилляторов.

Следует отметить, что глубинные флюиды играют главную роль в выносе осцилляторов, создавая тем самым повышенные концентрации рудных металлов в земной коре в целом и урана в частности. Выносимые осцилляторы участвуют в формировании рудных месторождений в том числе и урана в зонах сочленения континентов и океанов, в зонах несогласия геологических структур.

Пространственно эндогенные месторождения урана, в которых сосредоточены значительные концентрации урана приурочены к различным этапам развития консолидированной земной коры, генетически они связаны с геотектоническими процессами формирования или распада зрелой земной коры. В областях развития океанической коры, крупных месторождений урана не наблюдается. Причина этого явления, с позиции ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада, кроется в том, что океаническая земная кора является открытой геотектонической системой и в ней, указанные ядерные процессы идут практически постоянно с одинаковой скоростью распада до самых легких химических элементов, образуя базальтовые и андезитовые покровы, обогащая мировой океан и атмосферу летучими химическими элементами.

Совершенно другая геохимическая история, когда вещество плюма упирается в ранее сформированную земную кору с мощными, до первых десятков километров, мощными комплексами горных пород. Здесь возникают две основные геотектонические обстановки; первая — когда первичная ультрабазитовая магма упирается в покровные породы и «прошивает» их на сквозь, образуя многочисленные щелочные комплексы пород с которыми связаны уран-ториевые месторождения в карбонатитах, или образуя ряд позднемагматических, пегматитовых и магматогенных гидротермальных месторождений. Во всех указанных классах месторождений рудные элементы уран, торий, редкие металлы, лантаноиды являются реликтами процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада тяжелых ядерных осцилляторов, поступающих с литосферными фумаролами из плюма-апвелинговых систем.

Несколько иной сценарий образования урановых месторождений наблюдается, когда вещество плюма не прорывается на поверхность земной коры. Здесь начинается длительный процесс деструкции вещества плюма с образованием нескольких классов эндогенных месторождений урана; позднемагматических, пегматитовых, гидротермальных, скарновых и альбититовых.

Отметим ещё ряд других глобальных рудопроявлений.

*Образования уникальных железорудных месторождений*. С позиции нуклеарного принципа структурообразования земной коры — это третья фаза, когда наступает накопление вулканогенно-осадочных комплексов пород в замкнутых, мелководных древних морях. Важнейшей стратиграфической

особенностью зеленокаменных поясов являлось то, что они имели выраженную последовательность чередования железорудных формаций и полосчатых железо-кремнистых сланцев, которые располагались в толщах ультраосновных, основных и кислых пород. В качестве примера можно привести пояса Ю. Родезии, Австралии, Канады и России [37, 226].

Указанная особенность чередования была вызвана цикличностью вулканической деятельности в развитии зеленокаменных поясов, а собственно цикличность порождалась ритмическим выходом цилиндрических продольных волн, зарождающихся в центральной части плюма.

На примере Южно-Африканских месторождений железа, в пределах ультроосновных толщ зеленокаменных поясов Южной Родезии, отчетливо видно, что полосчатые железорудные формации и полосчатые железо-кремнистые и полосчатые кремнистые сланцы тесно ассоциируются с циклами вулканической деятельности и являются их составной частью [37, 55]. В основных, средних и кислых толщах, развитых в пределах зеленокаменных поясов, указанные железорудные формации и железо-кремнистые сланцы завершают вулканические циклы. Здесь следует отметить две очень важные особенности. Первая — завершающиеся циклы отличаются более полным развитием и представлены толеитовыми базальтами, за которыми следуют дациты, риодациты и риолиты. Вторая: существует неопровержимое доказательство того, что в зеленокаменных поясах и — особенно — в вулканических стратиграфических ассоциациях проявление кислого вулканизма и отложение кремнистых сланцев является одновременным процессом. Но при этом источник железа в данных отложениях не определен [37].

Взглянем снова на процесс образования железорудных месторождений с позиции ядерной диссоциации осцилляторов. Прежде всего, следует отметить, что описанные ранее реакции образования сульфидных никелевых рудопроявлений — это частный случай; образование же железорудных формаций — это масштабный планетарный процесс, т.к. в нем участвуют огромное количество электронов, нуклонов, ядерных кластеров и осцилляторов, создающих мощнейший энергомассоперенос планетарного масштаба.

Общую вероятную схему реакции ядерной диссоциации осцилляторов при образовании железорудных и железокремниевых формаций можно записать следующим образом (Рис. 50).

Анализ множества железорудных и железокремнистых формаций показал, что с завершением процессов ядерной диссоциации по предлагаемой схеме, завершается и вулканический цикл, конечным продуктом которого является соединение типа $\left(\mathrm{Fe}\left\langle\begin{matrix}\mathrm{Si}\\ \mathrm{Si}\end{matrix}\right.\right)\cdot n\mathrm{H_2O}$, представляющее собой остаточный гель, как продукт затухающего процесса ядерной диссоциации. В том

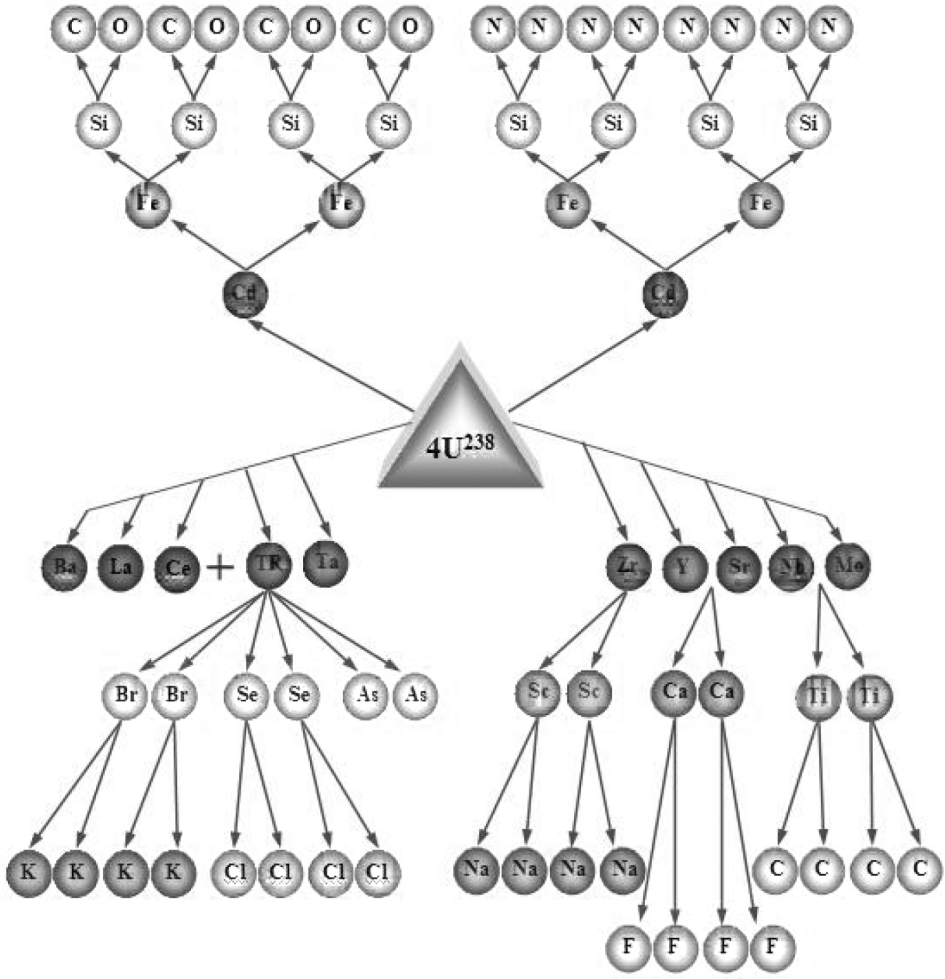



**Рис. 50. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой в $4U^{238}$**
**Пример образования урансодержащих джеспилитов**

случае, если энергетический потенциал нуклеара достаточно велик, то железорудные и железокремнистые формации, приуроченные к ультраосновным лавам, перекрываются основными лавами, которые — в свою очередь — перекрываются кислыми или пирокластическими породами. Таким образом, мы наблюдаем дальнейший ход процессов ядерной диссоциации вещества плюма с излиянием его продуктов на поверхность земной коры.

Необходимо дать ответ еще на один важный вопрос. В чем же причина возникновения столь уникальных и масштабных условий для протекания указанной реакции? Следует подчеркнуть, что эти условия произошли в начале нижнего протерозоя и были предопределены всем ходом геологического развития Земли в архейское время.

Суть этого явления заключается в том, что к нижнему протерозою Земля имела уже достаточно мощную, сплошную земную кору [81, 173], которая предопределяла ядерно-химическую эволюцию вещества в недрах Земли. Другими словами, земная кора создала замкнутое пространство «саркофага», внутри которого шли активные процессы ядерной диссоциации осцилляторов. В результате этого в недрах планеты накапливалось большое количество свободных электронов и нуклонов — с одной стороны; и осцилляторов и отдельных ядерных кластеров типа Mg, Si, S, Ca, Fe, Mn, Ni — с другой. В начале нижнего протерозоя наступил момент, когда земная кора не выдержала все возрастающего внутреннего давления, и с этого момента началось асимметричное расширение Земли. Именно с этим историческим моментом в развитии Земли и связано образование железорудных формаций мира.

Совместно с железорудными формациями в раннем протерозое образуются основные массы осадочных марганцеворудных месторождений. Например, гигантское рудное поле Калахари (Юж. Африка).

Образование таких гигантских железо-марганцевых отложений генетически может быть связано со столь же масштабными геотектоническими процессами, в результате которых на поверхность земной коры выносятся огромные массы глубинного вещества. Рассматриваемые железо-марганцевые формационные комплексы являются надежным геотектоническим репером начала глобального развития планетарной асимметрии.

Модель процесса образования гигантских марганцеворудных формаций (с позиций ядерной диссоциации вещества) можно представить следующим образом. В начальный момент асимметричного развития Земли, естественно, возникли мощнейший глубинные разломы наподобии рифтовых систем, которые быстро заполнялись глубинными ювенильными, восстановленными водами, значительно обогащенными Fe, Mn, Ca, Si, Na, O, C, H, т.е. продуктами ядерной диссоциации осцилляторов, вырвавшихся из недр Земли.

Изменение геохимической обстановки в возникших рифтовых системах протекало по следующей схеме. Первичные ювенильные воды обогащенные растворенными формами указанных химических элементов, долгое время поступали из подводных гидротермальных систем. В начальный период развития подобных гидротермальных систем всегда преобладает восстановительная обстановка, т.к. идет мощный глубинный поток водорода как конечных продуктов ядерной диссоциации осцилляторов.

В подтверждение сказанному можно привести работы Ф.А. Летникова [140], которые на основании анализа флюидных компонентов, заключенных в горных породах ($H_2O$, $CO_2$, CO, $CH_4$, $H_2$, $N_2$), показал, что в архее и до конца нижнего протерозоя преобладал существенно восстановительный

характер глубинных флюидных систем, под воздействием которых протекали все эндогенные процессы формирования и преобразования горных пород и связанные с ними процессы рудогенеза. Только в нижнем протерозое наступает глобальная инверсия флюидного режима эндогеных процессов с восстановительного на окислительный.

В дальнейшем когда, водородная «продувка» глубинной рифтовой системы, заполненной ювенильными восстановленными водами заканчивается, восстановительный режим постепенно начинает сменяться окислительным с одновременным развитием регрессии. Глубинные воды начинают обогащаться углекислым газом и свободным кислородом, и как только объем этих растворенных газов достигает определенных концентраций, наступает период формирования марганцевых формаций, который протекает в следующей последовательности. Первоначально отлагаются железистые формации, которые последовательно переходят к карбонатно-марганцевым и затем к марганцевым окисным формациям.

Подобные условия отложений и сходства вещественного состава и единого времени образования рудных формаций, которые объединяют Ю. Африку, Бразилию и Индию в составе раннепротерозойского суперконтинента убедительно показаны в ряде работ [15, 16, 23], но, к сожалению, вопрос о природе рудного вещества остается в них открытым.

С этим же периодом развития Земли связано и другое важнейшее явление планетарного масштаба — появление в атмосфере Земли свободного азота и кислорода. Как видно из приведенной реакции, эти элементы — конечные ветви единого мощнейшего процесса ядерной диссоциации вещества. Повторения подобного процесса в истории Земли больше не наблюдалось. Земля стала развиваться как новое, резко преображенное геохимическое тело. Вся последующая история ее развития — это уже частные проявления указанного глобального явления. Вот почему на нижнепалеозойское время приходятся первые глобальные проявления рудогенеза. Образно выражаясь, «вскрылась крышка» ядерно-химического котла Земли, где происходили процессы ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада, и все ране образовавшиеся химические элементы, такие как литофильные, так и газовые, особенно C, N, O, вырвались в литосферу и земную кору, создавая впоследствии гидро-, атмо- и углеродную сферу Земли.

Заключительная фаза нуклеарного сруктурообразования определяется тектоно-магматической активизацией консолидированных структур нуклеаров. Энергетическая природа этого явления заложена в продолжающихся процессах ядерной диссоциации центральной части ядра нуклеара. В результате этих процессов мы наблюдает развитие гранитизации в земной коре с образованием комплектов пород среднего, кислого и переходного составов.

Рассмотрим на примере молибденовых, оловорудных провинций и

вольфрамовых оруднений металлогенические особенности фазы тектономагматической активизации центральной части нуклеаров, на основе работ [55, 189, 227, 278].

Первоначально отметим общие черты в петрологии и петрохимии магматических комплексов, с которыми связаны оловянные и молибденовые оруденения. Становление рудоносных плутонов происходит в несколько интрузивных фаз; породы магматических комплексов имеют в целом известково-щелочной состав; кислые разности пород отличаются перенасыщенностью глиноземом; к концу магматического процесса отмечается увеличение щелочности остаточных расплавов и повышение в них калия. Все петрохимические особенности магматических тел являются надежным подтверждением протекания процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов, определяя, в конечном счете, состав магматических комплексов, т.е. постепенное увеличение в результате ядерной диссоциации K, Si, Al, Na и уменьшение Fe, Ca, Mg.

Следует отметить следующие особенности для молибденоносных плутонов. В целом для них характерна высокая щелочность пород, вплоть до субщелочных, по сравнению с оловоносными. Молибденовые месторождения имеют преимущественно штокверковое пространственное развитие. Для молибденовых месторождений характерно рудоотложение в кристаллических породах в условиях воздымания блоков земной коры и преобладания в них усилий одностороннего или всестороннего растяжения. Установлено также, что для молибденового оруденения важное значение имеет форма и мощность кровли магматической камеры, которая выполняет роль крышки магматического резервуара. Отмечена прямая зависимость концентрации рудного вещества от морфологии верхней поверхности плутонов. Наиболее крупные рудные штокверки с высоким содержанием молибденового оруденения обычно имеют изометрическую форму и, чем крупнее по объему магматические резервуары, тем более богатые рудным компонентом образуются месторождения. Штокверки более сложной формы, распадающиеся на несколько участков, часто не связанных между собой, характеризуются меньшей концентрацией рудного компонента, а собственно тела располагаются над плоскими поверхностями плутонов.

Надежно установлено, что концентрация оруденения, его вертикальный размах и позиция относительно рудопродуцирующего плутона, во многом определяется размерами и строением температурного поля, интенсивностью рудоносного потока и морфологией апикальной части плутона, где определяющую роль играет наличие сквозных тектонических нарушений, и где их обилие резко снижает и изменяет характер рудоносности батолита. В петрохимическом отношении молибденовые оруденения связаны с гранитоидами, для которых в субстрате выплавок характерно преобладание

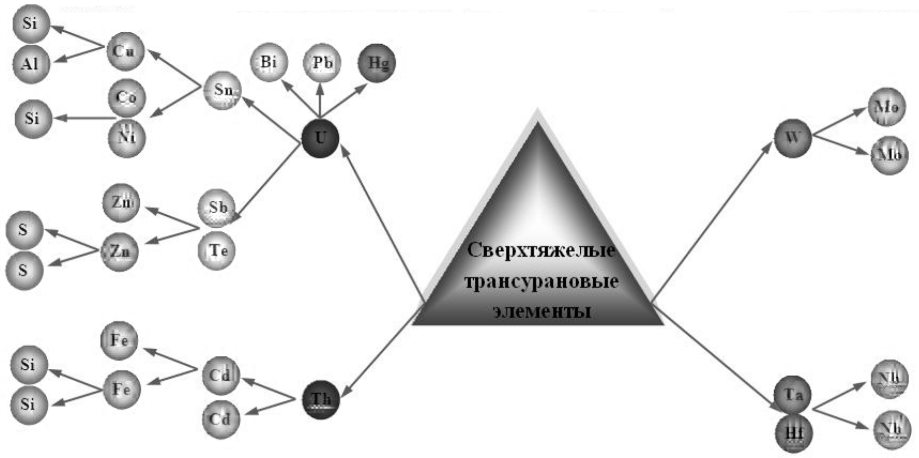



**Рис. 51. Схема формирования редкометального полингенного месторождения в процессе ядерной диссоциации сверхтяжелого осциллятора**

кристаллических пород магматического или метаморфического происхождения без повышенной роли в них летучих и калия.

Все перечисленные особенности образования штокверковых молибденовых рудообразований позволяют записать следующую вероятную последовательность ядерной диссоциации осцилляторов, приводящую к молибденовому и вольфрамовому оруденению (Рис. 51).

Характерной чертой этой реакции является то, что она протекает при высокоэнергетических условиях и образует большое количество летучих, и локализация последнего компонента происходит в гранитоидном ядерно-химическом «котле»-штокверке. Как только он приближается к дневной поверхности, или, если он не имеет собственно «крышки», или, если он рассекается тектоническими нарушениями, — то тогда зону котла покидают электроны и нуклоны. В результате этого нарушаются необходимые соотношения, указанные выше, и данная реакция останавливается.

Отметим некоторые особенности оловорудных проявлений, приуроченных к центральным гранитоидным массивам. Одной из особенностей является то, что оловорудные провинции в основном концентрируются в терригенных и карбонатно-терригенных осадочных образованиях, перекрывающих гранитоидные батолиты. Месторождения полиметально-оловянных формаций значительно дальше отстоят от апикальных частей рудопродуцирующих плутонов. Вольфрамовые же оруденения находятся как в тех, так и в других провинциях. Это очень важное эмпирическое наблюдение можно объяснить с позиций ядерной диссоциации таким образом, что все три указанные провинции — молибденовые, оловянные и вольфрамовые — имеют различные геохимические последовательности элементообразования и — соответственно — различные генетические системы, которые

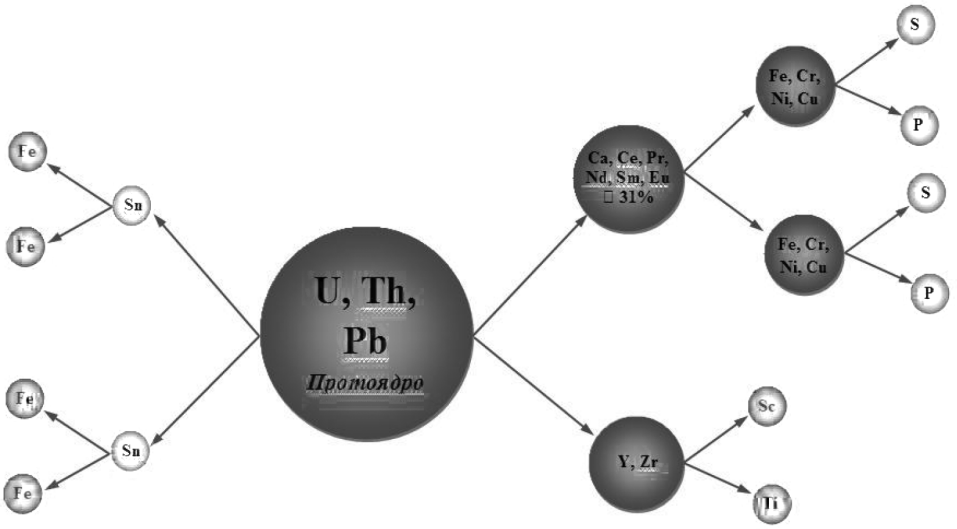



**Рис. 52. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой в $4U^{238}$**
**Пример образования минерала куларита**

возникают в строго определенных условиях ядерной диссоциации и кластерного радиоактивнрго распада различных по массе осцилляторов.

Другой отличительной чертой оловорудных провинций является то, что для гранитоидов, контролирующих эти рудопроявления, характерна высокое содержание калия и ведущая роль в образовании, указанных месторождений, — бора, фтора, хлора и воды. Отмечены также два направления, по которому развивается рудообразование. Первое: в магматических очагах, обогащенных щелочами после образования высокотемпературного молибденового оруденения, происходит смена растворов на слабощелочные и близнейтральные и безрудные; второе: в магматических расплавах с резко обогащенными летучими (B, F, Cl, $H_2O$) после образования менее высокотемпературных вольфрамовых и оловорудных оруденений заканчивается растворами кислого состава.

Отметим некоторые особенности отличия оловорудных провинций от вольфрам-молибденовых. Прежде всего, эти провинции приурочены к более крупным батолитам гранитоидов, протекают по указанной схеме, несколько отличной от вышеприведенной для вольфрама и молибдена. Самое важное, что указанная реакция протекает практически до конечной стадии накопления летучих, которые выносят массивные осцилляторы и тяжелые атомные ядра на большие расстояния от батолита от 2,0 и 2,5 км и более.

В качестве примера особой роли литосферных фумарол и осадочного чехла земной коры в процесса рудогенеза можно привести пример образования минерала куларита. Схема образования, которого представлена на (Рис. 52), составленная по данным работы [174].

В заключение следует отметить, что предложенная концепция ядерной диссоциации, выделенные геохимические последовательности элементообразования с генетическими системами элементов могут быть положены в основу разработки новых подходов к проблеме поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Приведенный эмпирический материал в данной главе дает основание сделать три основных вывода о природе рудогенеза в истории Земли.

1. Эндогенные рудные месторождения и вмещающие горные породы представляют собой раскристаллизовавшиеся, в процессе кластерной ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов, тяжелых и сверхтяжелых атомных ядер, трансурановых химических элементов, урана, тория и лантаноидов, поступающих из астеносферы Земли в газообразной форме и в составе газово-жидких литосферных фуморол.

2. Массы и заряды химических элементов образующих эндогенные рудные месторождения и большинство комплексов вмещающих горных пород представляют собой математическое Канторово множество, которое в геохимической среде является самоподобными фракталами Канторовой пыли, возникающими в результате кластерной ядерной диссоциации атомных ядер и кластерного радиоактивного распада осциллятора.

3. Геохимическая эволюция магматизма Земли является необратимым процессом кластерной ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада осцилляторов и атомных ядер химических элементов, которая определяет собой единую генетическую связь тектономагматического развития земной коры, литосферы и процессов рудогенеза с эволюцией глубинного вещества планеты.

# Глава VII
# ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОБРАЗОВАНИЕ НЕФТИ

На современном уровне наших знаний и имеющемся фактическом материале нельзя рассматривать генезис углеводородов только в пределах осадочной оболочки Земли: биогенный или только абиогенный (неорганический), учитывая, что интенсивная эксплуатация запасов углеводородов поставила вопрос об источниках вещества для образования углеводородов. Наиболее достоверным процессом образования углеводородов в земной коре следует считать сложный минерально-органический генезис, где источником глубинных флюидов являются процессы деструкции и дезинтеграции глубинного вещества.

Совершенствование современного представления о геологическом строении Земли, ее эволюции, естественным образом отражается на развитии наших идей в теории происхождения тех или иных полезных ископаемых. Следует отметить, что объём современных знаний о процессах нефтегазообразования позволяет приступить к созданию общей теории, в которой были бы объединены современные достижения теории и практики биогенного, абиогенного и космического факторов нефтегазонакопления в истории Земли. Мы должны четко осознать, что нефть является продуктом взаимодействия трех потоков энергии и вещества: солнечной (создание биомассы живого вещества), эндогенной (ювинильные потоки литосферных фумарол) и космической (определяющей главные потоки элементообразования, историю геотектонического и циклического развития Земли).

На протяжении последнего столетия в науке сохраняется парадоксальная ситуация: наличие и противостояние двух концепций происхождения нефти — биогенного и абиогенного. Следует отметить, что теория осадочно-миграционного происхождения нефти достаточно полно и аргументировано отражает и обобщает весь практический и эмпирический материал по данной проблеме, а также вполне справедливо считается основной теорией, на которую опирается практическая нефтегазовая геология.

Для решения проблемы происхождения нефти мы должны опираться, с одной стороны, на три общепланетарных свойства, объединяющих живое вещество и нефть, с другой — на постулаты, эмпирически установленных

при изучении геологии нефти. Первый — это «всюдность жизни» (если воспользоваться термином В.И. Вернадского), и повсюдность процесса нефтеобразования; второй — обмен с окружающей средой веществом и энергией; и третий — постоянная изменчивость живого вещества и нефти во времени и пространстве. Первый постулат — это когда собственно нефть образуется из керогена осадочных пород, т.е. из органического вещества, его отдельных соединений, присутствующих в составе нефтематеринских пород и которые являются сингенетическими продуктами осадконакопления; второй - это когда аккумуляция нефти в залежи происходит только в результате её миграции в виде первичной нефти.

Близость состава и строения нефтей всего мира, их единая внутренняя организация, элементный состав свидетельствуют о том, что они имеют единую генетическую природу в истории Земли. Удивительно, но остаётся фактом то, что хемофоссилии и реликтовые структуры оказались в нефтяных залежах в тех же относительных количествах и соотношениях как по молекулярной массе, так и по химической структуре, что и в рассеянном состоянии. Хемофоссилии же обуславливают оптическую активность нефти, присущую живому веществу. Данные глубокого бурения дали геологические и геохимические подтверждения химического и генетического единства углеводородов по всему вертикальному разрезу [237]. Это в очередной раз убеждает в том, что существует единый процесс, приводящий к одному и тому же химическому эффекту в самых различных геологических условиях, неоднократно повторявшихся в геологической истории Земли.

Чем же вызвано то обстоятельство, что такая, детально разработанная теория осадочно-миграционного происхождения нефти, имеет столь живучую альтернативную гипотезу абиогенного происхождения?

Прежде всего, отметим наиболее проблемные вопросы, которые поставлены биогенной и абиогенной гипотезой образования углеводородов.

Вопросы биогенной гипотезы:

1. дефицит водорода, необходимого для получения всего широкого спектра углеводородов и метана;
2. откуда берутся гигантские объёмы углеводородных газов?;
3. почему скопления нефтяных месторождений тяготеют к глубинным разломам?;
4. какие механизмы и физико-химические процессы ответственны за миграцию микронефти?
5. как возникает аномально высокое пластовое давление и за счет чего происходит газовое насыщение истощенных залежей?

Вопросы абиогенной гипотезы:

1. почему практически все залежи углеводородов сосредоточены в осадочной толще земной коры?

2. почему в нефтях столь высокое содержание биомаркёров?
3. как объяснить, что кероген и нефтяные углеводороды наполняют непроницаемые глинистые толщи?
4. чем объяснить то, что нефтяные залежи бывают окружены аномально высокими по солёности водами, а то совершенно пресными?

Главным аргументом, на котором строится абиогенная гипотеза, является то, что крупные скопления нефти и газа в земной коре могут аккумулироваться только в результате энергоемких физико-химических процессов, которые концентрированными вертикальными потоками поставляют нефть и газ из глубин Земли.

В этой связи заслуживающей внимания представляется точка зрения Р.Х. Муслимова, в работе которого дается всесторонний анализ результатов бурения глубоких и сверхглубоких скважин осадочного чехла и кристаллического фундамента Южно-Татарского свода. Проведенные исследования доказывают невозможность формирования промышленных скоплений углеводородного сырья региона, происходящего на основе свободного нефтегенерирующего потенциала осадочного чехла Южно-Татарского свода и прилегающих территорий. В своем исследовании Муслимов убедительно показывает существование единого источника нефтегенерации как залежей нефти, так и битумов осадочного чехла Южно-Татарского свода, а также и то, что формирование месторождений нефти и битумов в осадочном чехле происходит за счет вертикальной восходящей миграции нефтегазоносных флюидов через разломы, секущие кристаллический фундамент и нижний горизонты осадочного чехла [130].

Интенсивные геологические и геофизические исследования территории Западно-Сибирской низменности последних лет показали, что современная структура земной коры и верхней мантии сохраняет характерные черты, присущие областям современного рифтогенеза, отражая палеорифтовую систему фундамента Западно-Сибирской плиты, а также то, что значительные пространства Западно-Сибирской платформы отличаются высокой биопродуктивностью в седиментационных бассейнах.

Для севера Западно-Сибирской плиты характерен процесс воздымания на современном геодинамическом этапе с тепловым потоком до 70 мВт/м* в апт-позднемеловое время, с которым связаны преимущественно нефтяные и газовые месторождения. Наличие тепловых потоков к северу от Сибирских увалов (по данным В.С. Сукова) связывается с тем, что земная кора в этом регионе имеет меньшую мощность, а под поверхностью Мохоровичича фиксируется больших размеров астеносферный плюм с температурой на границе с земной корой до 1000 °С. Активные физико-химические процессы плюма обуславливают мощный энергомассоперенос высокотемпературных флюидных газопоровых смесей с выделением водорода, метана и других газов [89].

Характерной для Тимано-Печорской провинции представляется роль процесса рифтогенеза при образовании углеводородов, а также размещение и скопление нефтегазовых месторождений, их приуроченность к зонам долгоживущих, глубокопроникающих разломов. На основе этих представлений В.И. Башилов и другие исследователи провинции пришли к выводу о том, что углеводородные залежи Верхнепечорской, Денисовской впадин и Яреги имеют единый ювенильный источник [21].

Другой особенностью Тимано-Печорской провинции является особенный характер газонасыщения пород в зонах разломов, который говорит о сложном флюидном режиме в пределах различных рифтовых зон, где повсюду отмечается повышенное содержание водорода. На основании этого делается очень важный вывод о том, что в зонах разломов происходила и происходит активная генерация углеводородов вследствии преобразования органического вещества вмещающих пород. Косвенным подтверждением этого является преобладание тяжелого метана наряду с его низкой гелионосностью, что свидетельствует о молодости процессов интенсивной газогенерации и недавнем времени формирования интенсивных газовых скоплений в Тимано-Печорской провинции [57].

Сохраняющаяся до сих пор проблема биогенного и абиогенного происхождения нефтей заключается еще и в том, что принимаемые механизмы генерации углеводородов из органического вещества при низких температурах маловероятны. В действительности же следует отметить, что по уровню термодинамического потенциала нефть занимает особое место в природе и совершенно очевидно, что в стратисфере не существует такого исходного вещества, из которого могла бы образовываться нефть только за счет собственных энергетических ресурсов. Органическое вещество содержит все те структуры и химические элементы, из которых слагается нефть. Но не следует забывать, что это кажущееся единство — всего лишь сходство, а не идентификация. Превращение органического вещества в нефть нуждается в постоянном источнике энергии и потоке дополнительного вещества, т.к. процесс образования углеводородных соединений — эндотермический. Для термодинамических процессов закономерно то обстоятельство, что если при температуре 450–500°С идут одни процессы, то при 100°С будут протекать уже другие, и для экстраполяции скорости распада органического вещества в таких условиях нет никаких теоретических оснований.

Другое важное свойство нефтей, которое всегда необходимо учитывать, это то, что сама нефть — образование неустойчивое. Она постоянно медленно распадается. Темпы распада таковы, что за всю историю Земли все запасы ее давно бы уже деградировали до $CH_4$ и графита. Тем не менее, нефть остается достаточно распространенным соединением, и в масштабах всей

Земли осадочные породы-неколлекторы содержат приблизительно в 10 раз больше нефти, чем газа [262]. Следовательно, можно допустить, что существует постоянный или периодический процесс синтеза нефти в природе, пополнявший ее запас в земной коре.

Где искать природу этого процесса? Ведь несомненно то, что он должен быть планетарный и должен контролировать потоки вещества и энергии на планете. За всю геологическую историю Земли должны были сохраниться следы деятельности этого процесса, которые отразились бы и на генезисе происхождения нефти. Каким образом объединить множество достоверных фактов биогенного и абиогенного происхождения? В настоящее время наступил тот благоприятный момент, когда наши знания в области общих физических законов развития материального и вещественного мира резко продвинулись вперед и задача сегодня — "опираясь на плечи" гигантов естествования, посмотреть на проблему происхождения нефти с планетарных позиций. И в этой связи необходимо, в первую очередь, объяснить причины возникновения, особенности ее состава, а также причины основных закономерностей распределения во времени и пространстве. При этом делая упор на последующую практическую значимость проблемы.

Предложенная автором концепция ядерной диссоциации химических элементов показывает, что при процессах ядерной диссоциации тяжелых и сверхтяжелых атомов и химических элементов в плюмах-апвеллингах накапливается большое количество нуклонов, водорода, углерода и других летучих химических элементов. В результате этого при подходе плюма-апвеллинга в верхнюю мантию в пределы континентальной коры выбрасывается огромное количество газовых флюидов, в составе которых преобладают H, $H_2$, $CH_4$, и $CO_2$, $N_2$. За последние годы достоверно показано, что самые плотные потоки глубинных газов из земной коры поступают из молодых горных сооружений, рифтовых зон океанов и континентов, из зон перехода материков к океанам, т.е. из тех мест, где горные породы испытывают наибольшие растягивающие деформации [46]. Исходя из перечисленных наблюдений, мы можем сказать, что Земля имеет водородно-углеводородное "дыхание" различной интенсивности, если иметь в виду ее геологическую историю. Принимая это явление в качестве достоверного факта, попытаемся дополнить недостающее массово-энергетическое звено в теории осадочно-миграционного происхождения нефти:

1. открытие месторождений и залежей углеводородов в кристаллическом фундаменте;
2. высокая этажность нефтегазоносности крупных месторождений;
3. открытие крупных месторождений углеводородов в протяженных зонах нефтегазонакопления в акваториях, прилегающих к суше, которые часто контролируются глубинными разломами.

Из приведенных ранее примеров ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада четырех масс урана отчетливо видно, откуда берутся в земной коре летучие элементы: водород, углерод, азот, кислород, сера и другие элементы. Особенно это очевидно, если просмотреть петрохимическую эволюцию от ультраосновных интрузивов до базальтов, андезитов и щелочных базальтов, где содержание магния падает с 40–45% в ультраосновных интрузиях до 4–6% в базальтах и их щелочных аналогах.

Убедительным подтверждением сказанного являются работы А.А. Маракушева с коллективом авторов, где дается обоснование образования глубинных углеводородов совместно с развитием щелочных базальтов [155]. Вероятная схема ядерной диссоциации осцилляторов, которая приводит к образованию водорода и свободных углеводородов приведена (Рис. 53).

Примером нетрадиционных нефтекимберлитовых районов углеводородных скоплений является Мирнинское поле, приуроченное к Мирнинской ветви Вилюйско-Мархинской зоны региональных разломов. На указанной территории открыты месторождения нефти, газа и кимберлитовые трубки (Мир, Дачная, Спутник и др.) результаты геохимических исследований указывают на ведущую роль глубинной дегазации в формировании земной коры на данной территории, а само Мирнинское поле обладает всеми признаками, свойственными нефтегазокимбирлитовым объектам [42].

В указанной теории биогеохимические реликты в составе нефтей составляют до 8–9%, являясь биогенной ее частью. Большая же часть нефти образуется: во-первых, абиогенным путем, а во-вторых, значительно позже, нежели отложения нефтематериальных слоев [39]. Таким образом, становится очевидно, что принимаемые до сих пор механизмы генерации углеводородов в стадии катагенеза из органического вещества и при невысоких температурах, маловероятны. Трудность в понимании процесса образования нефтей вызвана еще и тем, что ее генезис рассматривается на уровне классической термодинамики, когда не в полной мере учитываются условия протекания реакций, а сам процесс ассоциируется с разрушением ранее созданных структур. В настоящее же время достоверно известно, что существует другая макроскопическая область, в которой (в рамках термодинамики) структуры могут возникать самопроизвольно [191]. Для этого необходим постоянный или периодический источник энергий и вещества, поступающий в область, где происходят химические реакции. Таким источником на Земле являются флюидные потоки, выносящие в земную кору обилие водорода, метана, углерода, азота и кислорода. По современным оценкам самое большое количество водорода выносится из срединно-океанических хребтов и доходит до 900,0 см/м$^2$ в год. С площади Альпийской складчатости — до 10,0 см$^3$/м$^2$ в год, с платформ в древних складчатых областей, экрани-

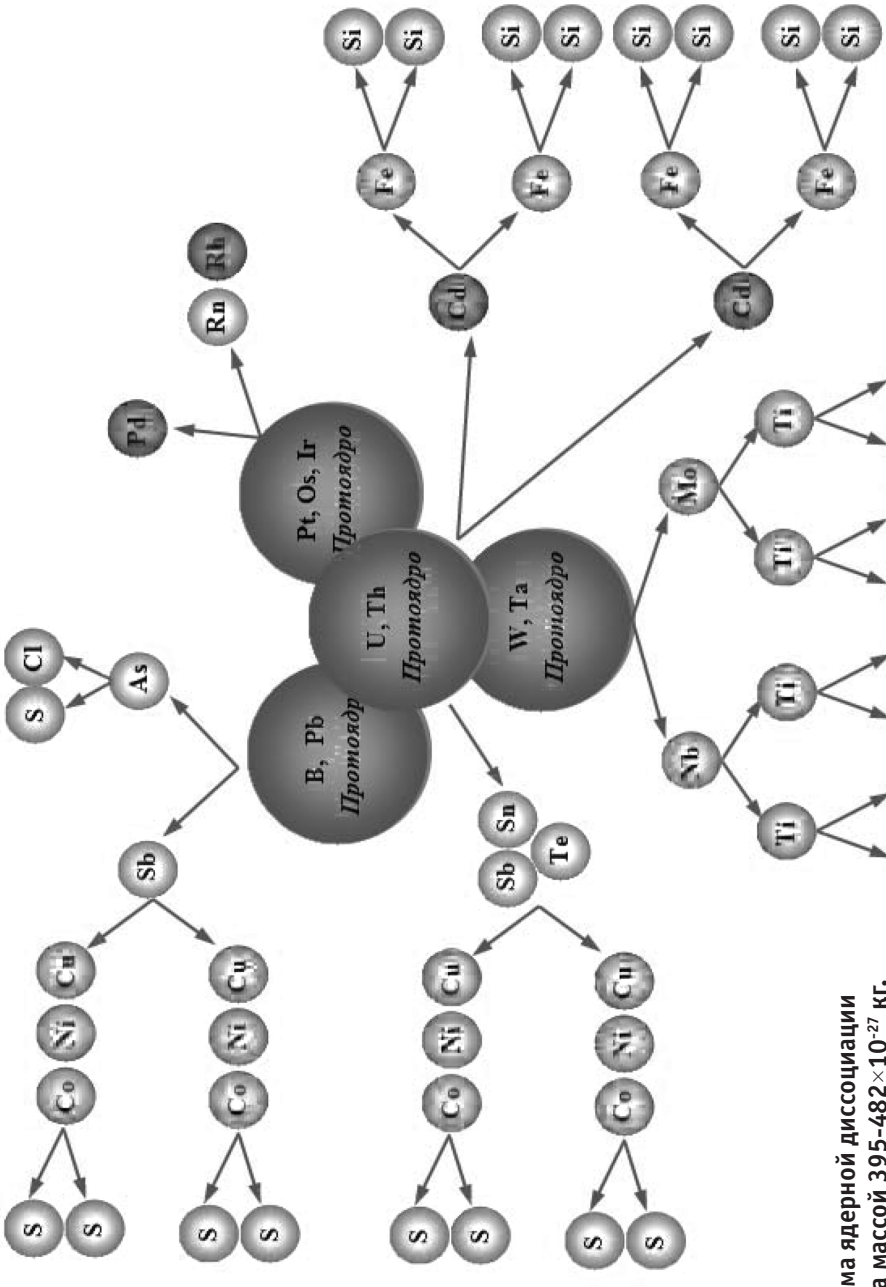



**Рис. 53. Схема ядерной диссоциации осциллятора массой 395-482×10$^{-27}$ кг. Пример образования ультращелочных комплексов, карбонатитов и кембрилитов**

рованных осадочными чехлами, — до 6,3 $см^3/м^2$ в год. Всего интегральная величина разгрузки водорода из различных структурных зон Земли составляет $6{,}084 \times 10^{12}$ г/год [46].

Такое значительное выделение водорода из недр Земли может быть объяснено только наличием в ядре Земли звездного вещества. При рождении плюмов-апвеллингов в их объеме накапливается основная масса осцилляторов, которые при ядерной диссоциации и кластерном радиоактивном распаде образуют большое количество свободных нейтронов, протонов и атомных ядер летучих элементов. Возникшие свободные нейтроны достаточно быстро, как показали эксперименты, распадаются на атом водорода (протий) и антинейтрино [175].

Совершенно естественно, что такой интенсивный поток столь активного флюида, каким является водород, не может проистекать, не реагируя с углеродом, кислородом, серой и другими атомными ядрами, находящимися в осадочной оболочке Земли. Поэтому именно водород создает постоянно обновляющуюся гидросферу и углеводородную сферу в земной коре, реагируя с кислородом, углеродом и различными формами их соединений.

Опираясь на приведенные факты, можно развить известную теорию осадочно-миграционного образования нефти предлагаемой здесь гипотезой. Нефть и УВ в земной коре образуются из керогена который является зародышем процесса нефтеобразования, под воздействием потоков водорода, а катализаторами процесса выступают вмещающие породы (в основном глины и некоторые металлы, типа ванадия, никеля). Другими словами, нефть и УВ возникают в осадочной оболочке Земли в процессе геогидрокрекинга, а основная реакция образования УВ; по которой протекает процесс, — протонирование, для геологических же масштабов — это геопротонирование керогена и нефтематеринских пород.

Физическая природа процесса нефтеобразования заключается в следующем: геологическое пространство — стратисфера с ее многочисленными микро- и макро-ловушкам (резервуарами) — представляет собой диссипативную систему. Данная система функционирует и развивается до тех пор, пока существует энергомассоперенос. Подобный резервуар представляет собой частично замкнутую систему, которая диссипирует дополнительную несбалансированную энергию в замкнутом пространстве (микропорах, пластах, ловушках), и активизирует углеводородные структуры из органического вещества и керогена. Который выполняет роль зародыша в процессе нефтеобразования, являясь при этом аккумулятором неизрасходованной, поступающей из глубин избыточной энергии, и вещества в виде водорода и метана.

Другими словами, углеводородное вещество — есть результат преобразования и адаптации первичных структур органического вещества и кероге-

на в диссипативных системах геологического пространства к энергомассопереносу. Указанные реакции протекают в неравновесных условиях в процессе самоорганизации вещества. Этот процесс протекает в нелинейных условиях на основе перехода беспорядок — порядок вследствие потери устойчивости, поскольку поток энергии, которую несут флюиды, диффузные потоки массопереноса, пластовое давление, температура, объемы резервуаров, где происходят процессы, имеют переменные значения. В конечном итоге возникают когерентные структуры, которые отличаются постоянством, устойчивостью, сохранением соотношения между фазами различных колебательных процессов, которые возникают в результате сложных коллективных взаимодействий. Собственно природа этого процесса заключается в следующем. Как показал Ф. Гареев [51, 52], нуклоны в атомных ядрах и электроны в атомах, а также молекулы вещества формируют открытую неразделенную, целостную систему, где все частоты и фазы движения частиц координированы согласно универсальному, кооперативному, резонансному принципу синхронизации. В этом случае пороговая энергия указанных процессов может быть снижена за счет внутренней энергии всей системы. Собственно резонансное усиление скоростей распада и синтеза химических элементов и молекулярных соединений зависит исключительно от частот внешних воздействий, но не от их природы.

Исходя из вышеизложенного, становится понятно, что основными условиями формирования фазовой зональности углеводородов и образования залежей нефти, являются тип и зрелость исходного органического вещества и керогена, с одной стороны, и физико-химические условия миграции и аккумуляции флюидов в резервуарах — с другой. Указанные условия, в свою очередь, тесно связаны с геотектоникой, скоростью осадконакопления, фациями, геологическим временем и имеют четко выраженную цикличность нефтегазообразования в истории развития Земли. Процесс образования нефтей в результате геогидрокрекинга и геопротонирования протекает по следующей схеме:

Отметим главные геолого-геохимические и химические особенности, а также роль каждого вещества в процессе нефтеобразования.

I. *Зародыши: ОВ, кероген.* Основную функцию, которую выполняет органическое вещество, — это функция зародышей нефтеобразования в неравновесных термодинамических процессах. ОВ — зародышевые структуры, созданные живым веществом в биосфере под воздействием солнечной энергии. ОВ является поставщиком углерода, связанного в первичные реликтовые структуры, на основе которых под воздействием эндогенных потоков вещества и энергии идет образование УВ, преобразование ОВ на природных катализаторах. Сделать такое предположение позволяет многочисленный фактический и экспериментальный материал, посвященный роли ОВ в нефтеобразовании. И прежде всего, становится ясным, каково было участие живого вещества на различных этапах диогенеза. Это, прежде всего роль активного носителя генетической информации молекул биомаркеров, зародышей нефтеобразования.

Известно, что биогеохимические реликты в составе нефтей составляют до 8–9% и являются собственно биогенными, определяющими возраст и характер материнских пород. Они становятся генетическими маркерами нефтематеринских пород, генерирующих нефть [39]. В настоящее время собрано достаточное количество фактического материала, свидетельствующего о том, что состав нефти в определенной степени контролируется составом органического вещества материнских пород. Органическое вещество наследует биологические маркеры, углеводородный скелет которых обладает высокой химической устойчивостью и специфичным строением. Эти унаследованные свойства присуши живому веществу, особенно же это касается оптической активности [257]. Ярким подтверждением того, что органическое вещество является зародышем нефтеобразования, может служить факт, установленный во всех регионах мира: залежи нефти приурочены к комплексам отложений с повышенным содержанием органического углерода. При отсутствии же такового отсутствуют и нефтегазопроявления [39, 225]. В подтверждение сказанного можно привести пример глубокой связи, отмеченной за весь период Фанерозоя; осадконакопления, окисей кремния и алюминия, органического углерода и залежей нефти (Рис. 54).

Самым убедительным примером роди ОВ как зародыша нефтеобразования является, по-видимому, способность ОВ передавать нефтям свои оптические свойства в процессе геогидрокрекинга и геопротонирования. Подробнее об этом будет сказано ниже, сейчас же отметим два факта, говорящих за то, что ОВ выполняет роль зародышей. Лабораторные эксперименты показали, что нефть, подверженная физическо-химическим изменениям или биодеградации, не может вновь быть преобразована без добавления парафинов из материнских пластов (если это происходит при обычном термическом созревании в природном резервуаре) [237, 262].

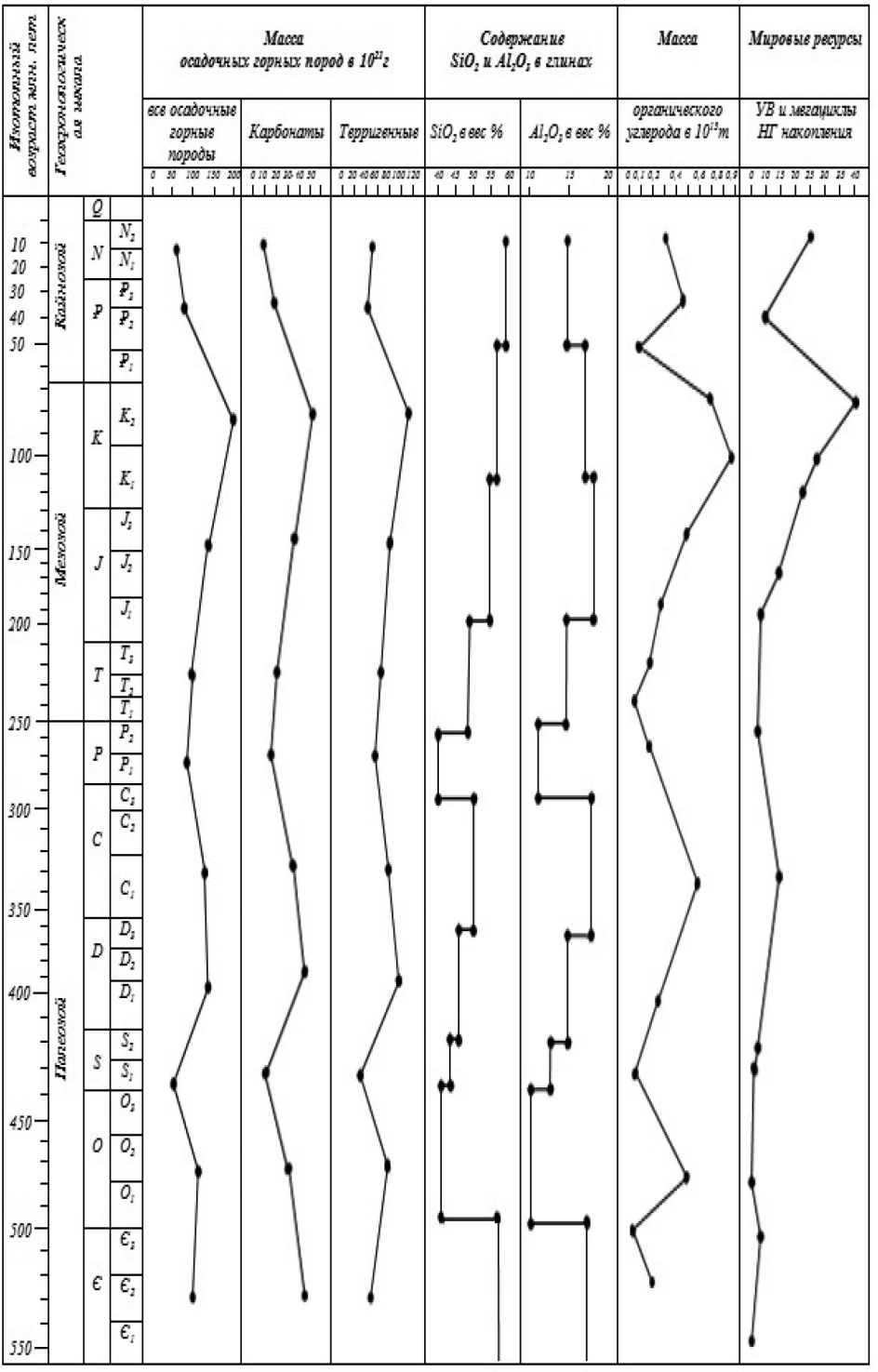



**Рис. 54. Взаимосвязь осадконакопления, окисей кремния и аллюминия, органического углерода и залежей нефти в Фанерозое (по данным А.Б. Ронова [210] и С.П. Максимова [152]**

Следующее подтверждение заключается в том, что среди хемофоссилий имеются молекулы с биогенной структурой, которые не известны в живых организмах. Например, изопреноиды $C_{16}$ и $C_{18}$. Кроме этого встречаются и другие, типичные лишь для нефти соединения, не имеющие аналогов в строении молекул и их фрагментов среди живых организмов [237]. Все это говорит о том, что процессы нефтеобразования характеризуются специфическими процессами, и возможность геопротонирования ОВ при этом весьма высока. Доказательством особой роли ОВ может служить теория микронефти, которая показывает, что количество и качество УВ микронефти полностью соответствует содержанию и типу ОВ во вмещающей ее породе, той геохимической фации, что характеризовала эту породу в период ее формирования как осадка [39]. Существование в земной коре капельножидкой нефти и сходной с ней, но резко преобладающий дисперсной микронефти, может служить доказательством наличия единого, постоянно протекающего нефтепроизводящего процесса геопротонирования ОВ, в какой бы форме рассеивания оно не находилось, т.к. водород обладает уникальной способностью распространяться в любой среде.

*II. Катализаторы: глина, металл*

Принимая гипотезу геогидрокрекинга и гидропротонирования ОВ и керогена, становится до конца понятна важная роль глины в процессе нефтеобразования. Уже давно отмечена прямая корреляция между качеством нефти некоторых месторождений и свойствами нефтематеринских глин: чем более активна глина, тем благороднее нефть; легче, тем больше в ней парафинов. Экспериментально подтверждено, что природная глина может катализировать нефтеобразование. В результате каталитических превращений с глинами из оптически активных органических соединений могут образоваться оптически активные УВ [139]. На примере опытов по диспропорционированию водорода в УВ было отмечено, что из естественных катализаторов наиболее активными являются монтмориллонитовые глины, флоридин, гумбрин, асканит и кио [257]. В последние годы установлена тесная связь нефти с вмещающими ее осадочными породами. Отмечается прямая зависимость запасов нефти в отложениях разного возраста от содержания в них разбухающих глин. С другой стороны, свойства нефтей коррелируются со степенью изменяемости вмещающих пород, в частности, со степенью уплотненности глин (аргеллитов) [39].

Приведенные факты можно интерпретировать как влияние глин-катализаторов через активные центры на процесс геогидрокрекинга. Глины имеют поверхностные активные центры, катализирующие реакции гидрокрекинга. Часть этих центров является кислотными за счет протонирования или расщепления $H_2O$ диссоциативной адсорбцией на ионе $Al_2O_3$. Избыточ-

ное количество протонов может создать протонодонорный центр, располагающийся рядом с льюсиновым центром, в связи с чем возникает особо высокая кислотность катализатора, способствующая протеканию гидрокрекинга [54]. Отмечено также, что к увеличению кислотности катализатора и его активности по отношению к скелетной изомеризации и гидрокреккинга приводит увеличение в глинах содержания хлора и фтора. Экспериментально показано, что кислотная функция глин, осуществляемая водородом, катализирует изомеризацию и гидрокреккинг по карбоний-ионным механизмам [54].

Дальнейшее изучение процесса геопротонирования позволит ответить на ряд других важных вопросов нефтеобразования. Например, почему количество УВ в залежах зависит от мощности осадочного чехла? Теперь это становится постепенно понятно. Обилие зародышей в виде ОВ и керогена, а главное — большой объем катализатора глин с избыточным количеством активных центров $Al_2O_3$ и $SiO_2$ дают возможность длительное время генерировать нефть под воздействием водородного потока. По всей видимости, процесс идет длительное геологическое время: до тех пор, пока не иссякнут зародыши и активность центров алюмосиликатов.

Предложенные процессы геопротонирования в нефтеобразовании и роль катализаторов в них может служить объяснением существования тяжелых сернистых нефтей в карботанах. Причина явления скрыта в том, что когда нефтематеринскими породами являются глины со своими кислотными активными центрами, то очень интенсивно развиваются процессы гидрообессеривания, которые приводят к удалению серы из ОВ путем превращения ее в $H_2S$ и другие УВ продукты. В карбонатных породах роль активного центра больше играют переходные металлы и геогидрокрекинг идет, вероятно, через центры гидрогенезации, что не приводит к процессу гидробессеривания.

*III. Энергомассоносители — водород и углерод.*

За последние годы в понимании процесса происхождения нефти и газа все большая роль отводится этдогенным факторам. Становится ясным, что поднимающиеся флюидные потоки, осуществляющие энергомассоперенос из глубин Земли, являются источником тепловой энергии, обеспечивающей нефтеобразование в главной фазе. Отмечено также, что этот поток энергии способствует и перемещению УВ из материнских пород в коллекторские горизонты [165].

Отличительной чертой водорода является его способность дифундировать и исключительно высокая теплоемкость в расчете на единицу массы. Для молекулярного $H_2$ при t° 25C° она составляет 14,4 Дж/гК, для атомного $H_2$ — 21,0 Дж/гК, что в десятки раз превышает теплоемкость других эле-

ментов [250]. Следовательно, водород с успехом может служить теплоносителем при теплопереносе при формировании тепловых потоков в главной фазе нефтеобразования.

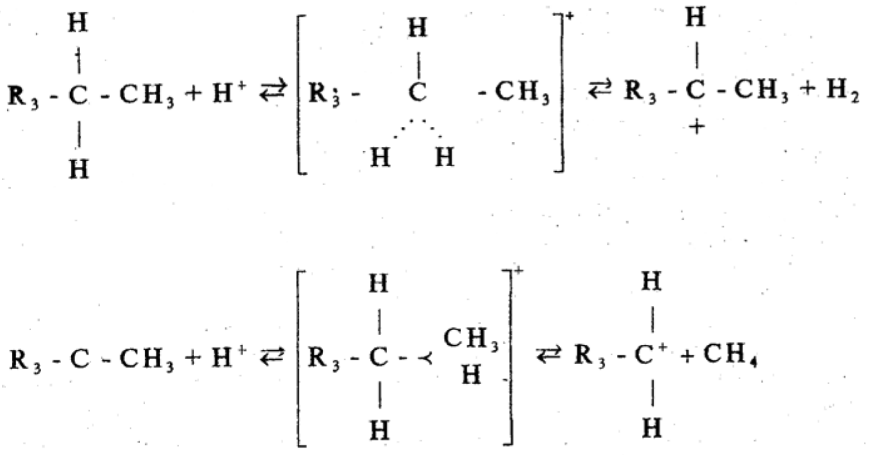
Экспериментально показано, что скорость диффузии $H_2$ зависит от температуры, следовательно, пути миграции $H_2$ будут избирательны и осуществляться по своим прогретым зонам земной коры, приводя к формированию мощных потоков энергомассопереноса.

Показано, что аномальные концентрации $H_2$ в подземных флюидах равны от 60—1500 мл/л и выше. Наиболее ярко потоки $H_2$ проявляются в зонах глубинных региональных разломов: Скифской, Туранской и Западно-Сибирской плит, альпийских прогибах и впадинах [280].

Выдвигаемая гипотеза о геопротонировании помогает решить до конца и этот вопрос. Энергию, поступающую в стратисферу, несёт водород, которые являются материальными носителями для построения УВ в период главной фазы нефтеобразования. Геологическая активность Земли и периодический характер ее эволюции показывают, что поступление флюидов в стратисферу имеет также периодический характер. На основе данных по увеличению объема УВ в истории Земли, объемов разведанных месторождений нефти и газа можно сделать вывод о том, что интенсивность потока флюидов в стратисферу имеет тенденцию к увеличению от докембрия до кайнозоя. Косвенным подтверждением увеличения потока флюидов за геологическую историю Земли может служить и история развития объемов мирового океана за указанный период. Отмеченные тенденции позволяют сделать еще одно важное предположение. Общая биомасса живого вещества на Земле является функцией флюидопотока и отражает его периодически увеличивающийся характер за период от докембрия до кайнозоя.

Историю поведения флюида в стратисфере можно представить следующим образом. В случае, если водород попадает на дневную поверхность планеты, он диссипируют в космическое пространство. Когда же древние разломы и рифтовые системы перекрыты осадочным чехлом, то водород, а также и $CH_4$ наполняют пласты газами, иногда до аномально высоких давлений, где и начинается длительный процесс геопротонирования. В частности, реакции протонирования происходят через взаимодействие карбоний-ионов, где разрываются связи C — H или C — C [54].

При благоприятных тектонических и литологических условиях может происходить локализация значительных объемов водорода и метана в пластах, что способствует образованию газоконденсатных месторождений. Это подтверждается тем, что конденсаты состоят из более простых соединений, что обусловлено повышенной растворяющей способностью газов. Конденсаты обогащены циклогексановыми УВ и ароматическими УВ низко-



кипящих фракций. Нефти же, наоборот, содержат больше циклопентановв ароматических УВ высококипящих фракций. Повышенное содержание циклогексановых УВ в конденсатах показывает, что процесс гидрокреккинга и геопротонирования в геологическом масштабе только начался.

Другой очень важный процесс, который контролируется геопротонированием, – это первичная миграция нефти. Протонирование ОВ создает условия для возникновения дискретной и непрерывной газонефтяной фазы, не требующей течения воды как движущей силы миграции. На протяжении геологического времени постоянно действующая протий-водородная “продувка” нефтематеринских пластов приводит к миграции сначала микронефти, а затем ее капелек до пород коллекторов. При этом собственно процесс геопротонирования приводит к подвижности битумоидов и УВ через процесс разжижения и образования более подвижных и легких УВ из битумоидов. Суть явления заключается в том, что выделившаяся энергия приводит к повышению значения градиента температуры и усилению некоторых флуктуаций, что в свою очередь порождает макроскопические течения. Возникает новый молекулярный порядок, т.е. гигантская флуктуация, стабилизируемая за счет обмена энергии и вещества со стратисферой.

Подобный процесс объясняет тот факт, что в подавляющем большинстве многопластовых месторождений мира господствует определенная закономерность изменения нефтей от залежи к залежи. Вниз по разрезу уменьшается плотность содержащихся нафтеновых УВ, асфальто-смолистых компонентов и увеличивается роль метановых УВ а также содержание парафинов [96, 225, 237].

Выявленная закономерность может быть объяснена только процессом геопротонирования, т.е. водородной продувкой стратиграфического ком-

плекса в течение нескольких миллионов лет. Водород поступает по древним разломам в перекрывающие их толщи нефтематериальных пород, и естественно, нижним комплексам достается больше водорода, как по объему, так и по длительности воздействия, что в результате реакции протонирования погребенного ОВ и приводит к указанной закономерности — уменьшению плотности нефтей с глубиной.

Здесь может быть предложено еще одно объяснение весьма важного факта: каким образом возникает различие во времени образования нефтей и материнских пород. Достоверно установлено, что со времени отложения материнских слоев до начала главной фазы нефтеобразования в одних случаях прошло несколько млн лет, в других — до 300 млн лет. Многие современные залежи нефти образовались в меловое и кайнозойское время, независимо от возраста материнских пород [39, 225].

Указанный факт свидетельствует о том, что для наступления главной фазы нефтеобразования необходим поток флюида, что, естественно, не может совпадать со временем отложения материнских пород: они всегда более древнего возраста.

Следует отметить, что распространение молодых скоплений углеводородов зависит не только и не столько от толщины осадочного чехла, сколько от интенсивности тепловых потоков, направленности и активности вертикальных тектонических движений, а, следовательно, от общего объема поступающего флюида. Более того, учеными ГАНГ имени И.М. Губкина, В.И. Лариным и В.П. Филипповым, установлено, что в регионально-нефтегазоносных комплексах стратисферы аккумуляция в ловушках первично-рассеянных газообразных и жидких углеводородов происходила и происходит с интенсивностью одного и того же порядка, равной $10^{-13}$ кг/м$^3$ с. На основе открытой закономерности авторы делают вывод, что образование первичных залежей нефти и газа носит упорядоченный характер [57].

Надежным примером, подтверждающим роль водорода в нефтеобразовании, могут служить факты о распространении содержания сорбированного водорода в нефтематеринских породах различных регионов. Например установлено, что в Прикаспийской впадине содержание $H_2$ — 20 см$^3$/кг; Тимано-Печерской НГП до 400 см$^3$/кг, а самое низкое содержание — до 1 см$^3$/кг — отмечено в Московской синеклизе [139].

Только благоприятное сочетание геотектонической активности планеты и готовность нефтематеринских пород стратисферы захватить флюид может привести к нефтеобразованию.

*IV. Продукт — нефть, газ, конденсат.*

Предлагаемая гипотеза является связующей, способной примирить разность трактовок в вопросе происхождения нефти. Абиогенные сторонники считают, что глубинные разломы представляют пути движения УВ из глубинных частей земной коры. Но если это так, то должны быть следы этих УВ, подобно тому, как есть следы движения глубинных вод. Однако этого нет. Почему? Между глубинными разломами и нефтеносностью нет генетической связи: имеется большое количество глубинных разломов, не содержащих признаков нефти, и наоборот, большое число месторождений нефти и газа оказываются не связанными с глубинными разломами. Данные факты можно объяснить только одним. По разломам движется флюид, представленный в основном водородом и метаном, а не готовыми УВ, поэтому и нет следов, нет накопления УВ в разломах.

Еще ряд вопросов. Почему крупнейшие скопления битумов расположены там, где нет глубинных разломов, а в зонах, где они точно установлены, таких скоплений нет, хотя первоначальные условия совершено идентичные? Почему сверхнормальные пластовые давления фиксируются только в тех месторождениях, которые расположены вдали от глубинных разломов? Ответ на оба вопроса один: водород и метан наполняют пласты, поднимают в них давление, и начинается автономный процесс протонирования ОВ, керогена и битумоидов.

При наличии надежных флюидоупоров просматривается тесная генетическая связь складчатых форм нефтяных месторождений с погребенными и открытыми разломами [7].

Вдумаемся, в чем причина сходства группового состава нефтей и битумоидов отдельных стратиграфических комплексов? Она в том, что каждый такой комплекс характеризуется различием первичного ОВ, природой и химизмом катализатора, активность которого зависит от фациальных условий, степени диагенеза и других факторов. Энергомассоноситель остается один — водород; именно потому можно наблюдать такое многообразие УВ в нефтяных месторождениях, даже расположенных близко друг от друга.

Стало быть, можно отметить основные особенности изменения нефтей по составу и свойствам во времени от докембрия до кайнозоя и связь их с процессом геопротонирования. Логичнее всего это сделать, приняв цикличность нефтеобразования за четыре мегацикла: раннепалеозийский, средне-поздне-палеозийский, мезозойский и кайнозойский по данным Максимова С.П. [152] и предложенной, автором геологической цикличности. По усредненным данным плотность нефтей последних трех комплексов составляет: кайзозойский — 0,886, мезозойский — 0,875 и палеозойский — 0,842 г/см$^3$, выход бензиновой фракции соответственно: 19, 21 и 25%, а содержание

твердого парафина — соответственно: 1,9; 3,1; 4,1%. Приведенные факты показывают, что древние нефти больше подвергались процессу геопротонирования, и, следовательно, легче стала их удельная плотность, подвижность. Более детальный анализ изменения группового состава нефтей во времени, проведенный А.Ф. Добрянским, выявил следующие различия. Нефти кайнозойских отложений характеризуются наиболее низким содержанием метановых УВ, самым высоким содержанием нафтеновых и ароматических (соответственно 26, 52 и 22%); нефти мезозойские имеют иной состав (метановые 37%, нафтеновые 50%, ароматические 13%). Нефти средне-палеозойского возраста отличаются одинаковым содержанием нафтеновых и ароматических УВ (метановые 44%, нафтеновые 28%, ароматические 28). Нижнепалеозойские нефти характеризуются самым высоким содержанием метановых УВ — 56%, нафтеновые — 28% и ароматические — 16% [79].

Отмеченные результаты убедительно показывают, что только такой глобальный процесс, как геопротонирование, может приводить к столь глубокой и закономерной переработке первичного ОВ и керогена за геологическое время.

В каждом выделенном мегацикле наблюдается ступенчатый характер изменения изотопного состава серы нефтей. В начале каждого мегацикла нефти обогащены тяжелой серой, а в конце — относительно обеднены.

Данный факт убедительно показывает, что процесс геопротонирования действительно происходит, а, следовательно, влечет за собой реакции гидрообессеривания ОВ и керогена, что приводит к выносу серы в конце мегацикла.

В заключение отметим некоторые закономерности в распределении нефтегазоноскости в различных стратиграфических комплексах и их связь с типом и возрастом фундаментов. Максимальное количество нефтегазовых проявлений приурочен к кайнозойской складчатости. Повсеместно отмечается корреляция между нефтегазопроявлением и сейсмичностью, причем, большое количество проявлений приурочено к границам литосферных плит, где эта активность наибольшая [47, 89]. Далее следует отметить, что эти области характеризуются и достаточно большим потоком водорода — 10 $см^3/м^2$ в год.

Частота распределения залежей нефти во впадинах платформенного типа зависит от возраста впадин и возраста их складчатого фундамента. Проведенный М.К. Калинко [96] сравнительный анализ распределения месторождений нефти и газа в платформенных областях выявил следующие закономерности. В нижнепалеозойских внутриплатформенных впадинах, как правило, встречаются небольшие залежи нефти. В верхнепалеозойских

впадинах, расположенных на докембрийском складчатом основании, залежи нефти и газа обнаруживаются всегда или почти всегда. Мезозойские же впадины исключительно богаты этими залежами на докембрийском фундаменте. Выявленную закономерность можно трактовать с позиций геопротонирования следующим образом: месторождения нефти и газа обнаруживаются во внутриплатформенных впадинах, в которых созданы условия для улавливания флюида. А так как процесс выхода флюида имеет цикличность, то ее отражение видно в образовании нефтей. Например, верхнепалеозойские впадины были сформированы к юрскому периоду, а мезозойские — к палеогеновому. Ведь именно на начало юры и палеогена приходятся очередные мощные этапы выброса флюида в стратисферу [209, 210]. Мощность и эффективность этого процесса нефтеобразования вызвана еще и тем, что указанные стратиграфические комплексы лежат непосредственно на докембрийском фундаменте, и флюид по многочисленным разломам фундамента реагирует непосредственно с нижними горизонтами.

Предложенная концепция позволит укрепить позиции сторонников как биогенной, так и абиогенной концепции. Так например сторонники органической гипотезы смогут объявить механизм сбора рассеянной микронефти в залежи, а сторонники абиогенной гипотезы получают реальный механизм возникновения сводных летучих $H_2$, $CH_4$, $CO_2$, $N_2$. и других флюидов в результате глубинных процессов ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада и механизмов транспорта глубинных флюидов. Указанный подход дает возможность обосновать возникновение внутриплатформенных месторождений нефти и газа, объяснить причины возникновения высоких пластовых давлений.

Кроме этого предложенный подход позволяет дать расширенную интерпретацию накопленного фактического материала и дать оценку перспективности нефтегазоносности различных геотектонических обстановок в земной коре и определить перспективные территории для открытия залежей нефти и газа.

Принимая гипотезу образования нефтей в результате процесса геопротонирования и геогидрокрекинга, можно выделить ряд основных геотектонических особенностей строения и развития земной коры, где возможны процессы образования и накопления углеводородов.

*Первое.* Месторождения углеводородов могут быть выявлены в осадочных бассейнах, под которыми верхняя мантия испытала существенную активизацию с развитием зон активных мантийных плюмов, обусловливающих деструкцию земной коры, которая сопровождается мощным энергомассопереносом вещества в виде водорода и метана, азота, кислорода, серы и др. летучих компонентов.

*Второе.* Наиболее перспективными являются осадочные бассейны со значительными мощностями и надежными экранами, которые испытали воздействие астеносферными плюмами в новейшую эпоху, а местами продолжается и на современном этапе.

*Третье.* Можно считать перспективными обширные впадины, где складчатость и чистая инверсия развивалась и развиваются вдоль зон глубинных разломов при сохранении верхних надежных флюидоупоров, дабы преградить утекание водорода в космическое пространство.

*Четвертое.* Особое внимание следует обратить на выявление перекрытых, погруженных зональных разломов, их ответвления, пересечения и т.п. Именно эти тектонические нарушения отражают современную геодинамическую активность и связь их с зонами планетарной трещеноватости в активных блоках земной коры. Указанные тектонические нарушения являются главными структурами, контролирующими энергомассоперенос в земной коре.

На стадии проведения детальных геологогеохимических, газогеохимических и битумологических поисковых работ в выделенных зонах тектонических нарушений при обнаружении атомально высоких содержаний сорбированного водорода и битумоидов можно ожидать возникновение и развитие залежей углеводородного сырья.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщения эмпирических геохимических данных по изоморфизму, парагенезису и рассеянию химических элементов в земной коре, с одной стороны, и экспериментальные работы по низкоэнергетическим трансмутациям атомных ядер тяжелых химических элементов, – с другой, позволили выявить целый ряд позиций, не согласующихся с ранее принятыми в геологической и физической науке. Однако именно это обстоятельство парадоксальным образом раздвинуло границы представлений о привычном, коим является химическое вещество и источники энергии в недрах земли, и позволило увязать прежде несоединимые категории, представив картину целого: от истоков до бесконечного в истории развития Земли.

Выявленный ряд взаимоотношений позволяет заключить, что протоядра и ядра атомов химических элементов представляют собой микросистемы, построенные по математическому принципу последовательного распределения ряда чисел значимых величин.

Реальность протекания процессов ядерной диссоциации убедительно показана на многочисленных эмпирических фактах изоморфизма и парагенезиса в геохимической истории Земли и надежно подтверждена экспериментально. Если бы не было процессов ядерной диссоциации, то в геохимической земной природе царило бы унылое однообразие однажды рожденных элементов с одинаковым возрастом, и ни о какой геохимической эволюции земной коры, гидро- и атмосферы говорить бы не приходилось.

На основании перечисленных представлений о процессах элементообразования и обширного материала об изоморфизме и парагенезисе химических элементов в различных типах горных пород и месторождений полезных ископаемых построена схема геохимической последовательности элементообразования с выделенными генетическими системами элементов в составе каждой последовательности. Всего их выделено семь. В общем плане они совпадают с периодической последовательностью таблицы Менделеева, но располагаются в обратном порядке, подчеркивая характер протекания ядерной диссоциации. Такую последовательность элементообразования можно представить посредством самоподобного фрактала в виде Канторовой пыли.

Природа геологической цикличности развития Земли связана с наличи-

ем в нашей Галактике коротационной зоны и прецессии Солнечной системы в период её вращения вокруг центра Галактики. Рассчитаны углы входа и выхода Солнечной системы из коротационной зоны, что соответственно и определяет цикличность геологических процессов и эволюцию биосферы. Катастрофические воздействия на развитие органического мира и начало планетарных геотектонических преобразований на Земле за историю фанерозоя происходили в одних и тех же сегментах Галактики в периоды входа и выхода Солнечной системы из зоны коротации.

Существуют многочисленные доказательства, вся совокупность которых убедительно свидетельствует, что расширение Земли имело место в прошлом и продолжается в настоящее время. В геологических науках часто наблюдается такое явление: исследователь считает реальными только те факты, природа которых ему понятна. Видимо, в этом кроется такое устойчивое невосприятие тех фактов, которые указывают на асимметричное расширение Земли.

Расширение Земли, увеличение ее радиуса по законам сохранения момента количества движения приводит к соответствующему уменьшению угловой скорости вращения Земли вокруг своей оси, что естественно, определяет продолжительность земных, суток. На основе твердо установленных геологических фактов и указанного закона построена модель внутреннего строения Земли и ее тектоносферы.

Процессы ядерной диссоциации, приводящие к возникновению такого многообразия горных пород, являются также главными поставщиками в литосферу всех летучих химических элементов, из которых основными являются водород, углерод, азот и кислород. Массы поступающих элементов настолько велики, что они за последние два миллиарда лет создали современную атмо-, гидро- и углеродную сферы Земли.

Настоящее исследование позволило:

– проанализировать эволюционный ход события под названием «Трансмутация химических элементов и развитие Земли»;
– аргументированно определить последовательность и взаимосвязь породообразования как результата процесса ядерной диссоциации и кластерного радиоактивного распада первичного звездного вещества;
– выявить дихотомию распределения химических элементов в процессе петрогенеза и рудогенеза;
– установить природу и причины пульсационного расширяющегося развития Земли;
– а также подтвердить верность традициям отечественной науки, лучшим ее представителям, с одной стороны, и, с другой, продемонстрировать некую научную дерзость, используя именно ход парадоксального доказательства предложенной гипотезы.

Перечисленное всесторонне и объемно объясняет значимость и актуальность предложенной гипотезы, а также ее обоснованную доказанность. Сам способ этого доказательства был построен на образе и чертах парадокса, где ясность и определенность все время подвергались осознанному авторскому сомнению, что лишь усиливало авторский ход: увязать прежде несоединимые категории, представив картину целого — от истоков до бесконечного в истории развития Земли. Именно такой путь позволил наиболее плодотворно, широко и диалектично раскрыть суть того, что имеет отношение к трансмутациям и развитию Земли.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Абрамович И.И., Клушин И.Г. Петрохимия и глубинное строение Земли. Л.: Недра. 1978. 375
2. Александров Ю.А. Фундаментальные свойства нейтрона. М. Энергоиздат. 1992. 222 с.
3. Алексеев А.С. Массовые вымирания в фанерозое. Дисс. д-ра геол.-мин. наук. М. 1998. 76 с.
4. Амбарцумян В.А. Явления непрерывной эмиссии и источники звездной энергии // Научные труды. Ереван. 1960. Т.2. С. 189-212.
5. Амбарцумян В.А. Современное естествознание и философия // УФН, 1968. Т.96. Вып. 1. С.3-19.
6. Андерсон Д.А., Дзовский А.М. Сейсмическая томография // «В мире науки». 1984. №12. С. 16-25.
7. Анищенко Л.А., Амилов Л.З., Дедеев В.А. Геология природных УВ Европейского севера России. РАН Ур.О.КомиНЦ. Сыктывкар. 1994. 179 с.
8. Артемов К.П. О некоторых общих закономерностях проявления α-кластерной структуры возбужденных состояний легких ядер // Я.Ф. 1992. Т.55. Вып. 3. С.590–596.
9. Артемов К.П., Головков М.С. и др. α-кластерная структура ядра $^{28}$Si // Я.Ф. 1990. Т.51. Вып.5. С.1120-1226.
10. Артемов К.П., Головков М.С. и др. α-кластерная структура ядра $^{36}$Ar // Я.Ф. Т.61. № 1, 1998. С.13–16.
11. Артюшков Е.В. Физическая тектоника. М.: Наука. 1993. 455 с.
12. Асинхронное возбуждение незатухающих колебаний. УФН 1973, т.109. вып. 2 с. 402–406.
13. Ахманова М.В., Дементьев Б.В., Марков М.Н. Вода в реголите моря Кризисов («Луна-24») //Геохимия 1978. № 2 с. 285-287
14. Базиев Д.Х. Основы единой теории физики. М.: Педагогика. 1994, 639 с.
15. Базилевская Е.С., Пущаровский Ю.М. Окончание марганценакопления в свете исторической тектоники // Российский журнал наук о Земле. М. 1999. т. 1. № 3. С. 205–219.
16. Базилевская Е.С. Об образовании Mn-рудных месторождений-гигантов в системе океанской металлгении // ДАН, 2002, т. 385, №3, с. 378-381.
17. Бакал Дж. Нейтринная астрофизика. М.: Мир. 1993. 624 с.
18. Балсигер Г., Фехтиг Х., Гайс И. Комета Галлея крупным планом. // В Мире науки. 1988. № 11, с. 48–55.

19. Балуховский Н.А. Геологические циклы. Киев. Наукова думка, 1996. 168с.
20. Баскаков М.П. Генетические ряды элементов с учетом данных ядерной химии // Вопросы минерологии и геохимии. — Ташкент: Наука, 1964. С. 215.
21. Башилов В.И. Связь месторождений и проявления нефти и газа с разрывными нарушениями Тимано-Печерского нефтегазового бассейна // Отечественная геология. 1995. № 2. С. 16-21.
22. Белов С.В., Бурмистров А.А., Соловьёв А.А. и др. Интегрированный системный анализ базы данных «Карбонатиты кимберлиты мира» с применением ГИС-технологии //Известия Секции наук о Земле РАЕН, Выпуск 18, декабрь 2008 г. с 41–70.
23. Белоусов В.В. Эндогенные режимы: взаимодействие верхней мантии и коры // Магматизм и геодинамика: 27-й МГК. М.: Наука. 1984. Т.9. С.36–46.
24. Березина Л.А., Багдасаров Ю.А. Стадийность, зональность и эволюция радиоактивных элементов в карбонатитах. Геохимия, 1968, № 7, с. 315–823.
25. Бескин В.С. Нейтронные звезды и управления состояния ядерной материи // УФН. 1987. Т. 152. Вып.4. С. 683–689.
26. Билибин Ю.А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. — М.: Наука, 1961.
27. Блехман И.И., Синхронизация в природе и технике. М.: Наука, 1981, 351 с.
28. Блинов В.Ф. Растущая Земля: из планет в звезды М.: Едиториал УРСС, 2003. 272 с.
29. Богатиков О.А., Борсук А.М., Дмитриев Ю.М., Коваленко В.И., Рябчиков И.Д. Магматические формации и эволюция литосферы // Изв. АН СССР сер.геол. 1983, № 1. С.3-16.
30. Богатиков О.А., Горшков А.И., Мохов А.В. и др. Первая находка самородного молибдена, сульфида серебра и твердого раствора железа и олова в Лунном грунте // Геохимия, 2001, №6. С. 665—670.
31. Богатиков О.А., Мохов А.В., Горшков А.И. и др. Высокопробное Au. Твердый раствор Cu-Zn-Au-Ag и самородный Mo в реголите АС «Луна-16» // ДАН, 2002. Т. 386, №3. с. 368—371.
32. Бок Б., Бок П. Млечный путь. М.: Мир. 1978. 296 с.
33. Бромли Д. Ядерные молекулы // УФН 1980. Т.131. Вып.4. С.695–715.
34. Букина Л.Н., Дубовик В.М. Измерительная техника, 2001, №9, с. 44–50.
35. Буссен И.В., Сахаров А.С. Петрология Ловозерского щелочного массива. Л.: Наука. 1972. 296 с.
36. Бутусов К.П. Дискретные свойства Солнечной системы. Сб. «Рекоторые проблемы исследования Вселенной», вып. 1. Изд. ВАГО СССР Л-д. 1973.
37. Бьюк Н.Д. Докембрийские железорудные формации южной Африки // Сб. ст. Докембрийские железорудные формации. — М.: Мир, 1975. С. 70-128.
38. Бэттэн А. Двойные и кратные звезды. М. 1976.
39. Вассоевич Н.Б. Геохимия ОВ и происхождение нефти. М.: Наука. 1986. 367с.
40. Вернадский В.И. Очерки геохимии. М.: 1934. С.83–84.
41. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 374с.

42. Видяпин Ю.П., Лаубенбах У.А. Пример нетрадиционных нефтекимберлитовых районов углеводородных скоплений (Мирнинское поле). Сб. статей Генезис и нефти и газа. М. ГЕОС. 2003 г. с. 60-62.
43. Вильке В.Г., Шатина А.В. Эволюция движения двойной планеты // Космические исследщования, 2001, т. 39, №3, с. 316–323.
44. Виноградов А.М., Рапопорт М.С., Рыжий Б.П. // Тез.докл. Структура верхней мантии Земли по данным комплексных геолого-геофизических исследований. М. 1997. С. 104-105.
45. Власов К.А. Периодический закон, изоморфизм и парагенезис элементов // ДАН СССР, 1964. Т. 155. №5. С. 1091–1094.
46. Войтов Г.И. Химизм и масштабы современного потока природных газов в различных геоструктурных законах Земли // Ж-л Всесоюзного хим. общ. Им. Д.И.Менделеева. Т. XXXI. № 5. 1986. С. 533–540.
47. Вопросы геономии (Кора и верхняя мантия земли). М.:МГУ, 1972. 240 с.
48. Всехсвятский С.К. Космогония Солнечной системы. Сб. ст. Проблемы современной космогонии. М.: Наука. 1972. С. 316–414.
49. Всехсвятский С.К., ДеменкоА.А. Происхождение комет. Новые аргументы теории извержения. Сб. ст. Проблемы космической физики. Вып. №13. Киев Изд-во КГУ 1978. с. 56-71.
50. Галицкий В.М. Аномальные состояния и коллективные движения ядерного вещества//ДАН СССР. 1976. Т. 120. Вып.1. С. 138–140.
51. Гареев Ф.А. Универсальность принципа синхронизации Гюйгенса и гармония в природе. Сб. ст. Избранные труды Второй Сиб. Конф. По математическим проблемам физики пространства-времени сложных систем (ФПВ-98) — Поиск математических закономерностей мироздания. Новосибирск. Изд-во ин-та математики. 1999. с. 92-110.
52. Гареев Ф.А., Гареева Г.Ф. Концепция универсальности принципа резонансной синхронизации Гюйгенса, модель структурных особенностей молекул живых систем и новая интерпретация сверхпроводимости. Сб. ст. Поиск математических закономерностей мироздания (ФПВ-2000). Новосибирск. Изд-во ин-та математики. 2001 г. с. 161-192.
53. Гареев Ф.А., Гареева Г.Ф., Жидкова И.Е. Механизм процесса холодной трансмутации ядер химических элементов // Геоинформатика. 2003, №1, с. 51—53.
54. Гейтс Б.К., Кейтцир Дж., Шуйт Г. Химия каталитических процессов. М.: Мир,1981.551 с.
55. Геохимическая и металлогеническая специализация структурно-вещественных комплексов. Под ред. Г. С. Гусева. — М.-СПб, ВСЕГЕИ, 1999. 539 с.
56. Геохимическая эволюция гранитоидов в истории литосферы. М.: Наука. 1993. 264 с.
57. Геология и разработка газовых месторождений. Тез.докл. Всероссийской научной и практическ. конф., посвященной 90-летию со дня рожд. В.М.Сенюкова. Ухта. 1997. 105 с.
58. Гладышева О.Г. К вопросу о веществе Тунгусского метеорита //Астрономический вестник 2007, том 41, № 4. с. 345–352.

59. Глобальные закономерности размещения крупных рудных месторождений. — М.: Недра, 1974. 292 с.
60. Глуховский М.З. Геологическая эволюция фундаментов древних платформ (нуклеарная концепция). М.: Недра. 1990. 213 с.
61. Глубинное строение и геодинамика литосферы. Л.: Недра, 1980. 276 с.
62. Глубинное строение и условия формирования эндогенных рудных районов, полей и месторождений. — М.: Наука, 1983. 238 с.
63. Голенецкий С.П., Степанок В.В., Колесников Е.М. Признаки космохимической аномалии в районе Тунгусской катастрофы 1908 г. // Геохимия, 1977, № 11 с. 1635–1645.
64. Голенецкий С.П., Степанок В.В. К поиску вещества Тунгусского космического тела. Сб. Ст. Взаимодействие метеоритного вещества с Землей. Отв. Ред. Ю.А. Долгов. — Новосибирск: Наука, 1980 с. 102–115.
65. Гораи М. Эволюция расширяющейся Земли. М.: Недра. 1984. 109 с.
66. Горбачев Н.С. Генезис сульфидно-силикатных магм Норильского района и его перспективы в отношении сульфидных Cu-Ni месторождений. // Тез. Докл. с. 229–230.
67. Горбунов Г.И. Геология и генезис сульфидных медно-никелевых месторождений Печенги. — М.: Недра, 1968. 263 с.
68. Гроховская Т.Л., Бакаев Г.Ф., Шепелина Е.М., Лапина М.И. и др. Платинометальная минерализация в габбронозитах массива Вуручуайвенг, Мончегорский плутон // Геология рудных месторождений, 2000. Т. 42. № 2. С. 147–161.
69. Грехов И.В., Козлов А.К., Коротков С.В. и др. Формирование мощных импульсов наносекундной длительности при помощи Р.В.Д.-генераторов с обостряющими цепями на основе диодных прерывателей тока. //Приборы и техника эксперимента, 2002, №4, с. 101-105.
70. Гурбанов А.Г., Богатиков О.А., Карамурзов Б.С. и др. Приповерхностные магматические камеры «спящего» вулкана Эльбруса (Россия): новый вид дегазации расплава, его геохимические особенности и рудная минерализация. // Вестник Владикавказского научного центра 2009. Т.9, №2, с. 24-36.
71. Данчиков В.М., Еганова И.А. Микрополевые эксперименты в исследовании воздействия физического необратимого процесса. Новосибирск. 1984. 137 с. Деп. //ВИНИТИ № 8592-В87.
72. Дедеев В.А. Основа процессов нефтегазонакопления (на примере Зап. Сибири). Л.: Наука. 1977. 144 с.
73. Дистлер В.В. Современные генетическкие проблеммы месторождений платиновых металлов. М.: 1997.
74. Дистлер В.В., Служеникин С.Ф., Юдовская М.А. Современное состояние знаний о происхождении и условиях образования рудных месторождений платиновых металлов. // Тез. Докл. ИГЕМ с. 232-233.
75. Добрецов Н.Л. Глобальные петрологические процессы. М.: Недра. 1981. 236 с.
76. Добрецов Н.Л. Геологические факторы глобальных изменений и периодичность геологических процессов // Геология и геофизика. 1994. Т. 35. № 3, 5. С. 3–21; С. 3–19.

77. Добрецов Н.Л., Кирдяшкина А.Г. Глубинная геодинамика. Новосибирск. Сиб. отд. РАН. 1994. 299 с. Тр.РАН Сиб.отд. ОИГГиМ. Вып.830.
78. Добрецов Н.Л. Мантийные суперплюмы, как причина главной геологической периодичности и глобальных перестроек // ДАН. 1997. Т.357. № 6. С.797-800.
79. Добрянский А.Ф. Химия нефти. Л. Госгелтехиздат, 1961. 224 с.
80. Дробышевский Э.М. Эруптивная эволюция галлиевых спутников: Выводы о древнем магнитном поле Юпитера. Ленинград. Препринт ФТИ им.А.Ф.Иофе АН СССР, 1980. 17 с. № 675.
81. Дубошинский Д.Б., Дубошинский Я.Б. О возбуждении волной колебаний осциллятора с дискретным рядом устойчивых амплитуд. // ДАН СССР, 1982, т.265, №3, с. 605-607.
82. Дубовик В.М, Дубовик Е.Н., Кривицкий В.А., Обзор современного состояния экспериментальных исследований странного излучения., Монография Система «Планета Земля»: Русский путь — Рублев — Ломоносов — Гагарин. — М.: ЛЕНАНД, 2011, с. 74-127.
83. Дубовик В.М. Букина Е.Н. Журнал технической физики, 2001, т.71, №2, с. 1–7.
84. Дюжиков О.А., Дистлер В.В., Струнини Б.М. и др. Геология и рудоностность Норильского района. М.: Наука, 1988. 220 с.
85. Дюжиков О.А. Сибирский суперплюм: магматические комплексы, крупные и уникальные PGE-Cu-Ni месторождения //Известия секции наук о Земле РАЕН. 2008. Вып. 16. с. 30-34.
86. Дюжиков О.А. Рудоностные магматические формации PGE-Cu-Ni месторождений // Известия секции наук о Земле РАЕН с.81-90.
87. Дюжиков О.А. Проблемы платиноидно-медно-никелевого рудообразования Таймыро-Норильского региона. Смирновский сборник, М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2013, с. 159-166.
88. Заварицкий А.Н. О некоторых структурных особенностях метеоритов. Метеоритика. 1950. Вып. 8. С. 100-115.
89. Запивалов Н.П., Богатырева О.А. Открытые флюидодинамичные системы юга Западной Сибири. Их связь с нефтегазоностностью // ДАН. 1997. 335. № 5. С.656-658.
90. Зейлик Б. С. О происхождении дугообразных и кольцевых структур на Земле и других планетах. Обзор. М.: ВИЭМС. 1978. 56 с.
91. Золотов А.В. Проблема Тунгусской катастрофы 1908 г. — Минск: Наука и техника, 1969. — 202 с.
92. Золотухин В.В. Базитовые пегматоиды Норильских рудоносных интрузивов и проблема генезиса платино-медно-никелевого оруденения норильского типа // Труды РАН СО Объед. ин-та геологии, геофизики и минералогии, 1997. Вып. 834. С. 3–88.
93. Зоненшайн Л.П., Кузмин М.И. Палеогеодинамика. М.: Наука. 1993. 192 с.
94. Иванов Б.В. Типы андезитового вулканизма Тихоокеанского подвижного пояса. М,: Наука. 1990. 214 с.
95. Йорк В. Ранняя история Земли // В мире науки. 1993. № 2-3. С. 114–121.

96. Калинко М.К. Неорганическое происхождение нефти в свете современных данных (Критический анализ). М.: Недра. 1968. 336 с.
97. Капустинский А.Ф. К теории Земли // В кн. Вопросы геохимии и минералогии. — М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 37-71.
98. Карбонатиты. Под редакцией О. Таттла и Дж. Гиттинса. М.: Мир,1969, 486 с.
99. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Колебания, волны, структуры. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 г 486 с.
100. Карпов Г.А., Киреев Ф.А., Ерощев-Шак В.А. // ДАН СССР. 1984. Т.274. №6. С. 1440–1443.
101. Катастрофы и история Земли. Сб.ст.под ред. Н.Берггрена и Дж. Ван. Кауверинга. М.: Мир. 1986. 471 с.
102. Кац Я.Г., Козлов В.В., Полетаев А.И., Сулиди-Кондратьев Е.Д. Коль- цевые структуры Земли: миф или реальность. М.: Наука, 1989. 188 с.
103. Коваленко В.Н., Наумов В.Б. Магматические летучие и их участие в формировании рудообразующих флюидов. Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях // Тез. Доклада Международного симпозиума посвященного 100 летию со дня рождения А.Б. Бетехтина. — М., 1977. С. 87–91.
104. Коваленко В.И., Шарков Е.В. Магматизм, тектоника, геодинамика Земли. М.: Наука, 2010. 606 с.
105. Когарко Л.Н. Щелочной магматизм и эволюция окислительного потенциала Земли // Геохимия. 1996. № 5. С.387-390.
106. Когарко Л.Н. Проблемы генезиса гигантских апатитовых и редкометальных месторождений Кольского полуострова. Геохимия рудных м-ний. 1999, т. 41, №5, с.387-403.
107. Когарко Л.Н., Асавин А.М., Ряховский Ц.И. Типизация первичных расплавов и петрохимическое районирование внутриплитного, щелочного магматизма Атлантики // ДАН, 2002, т. 385, №1, с. 97—100.
108. Колесников Е.М. О некоторых вероятных особенностях химического состава Тунгусского космического тела. Сб. Ст. Взаимодействие метеоритного вещества с Землей. Отв. Ред. Ю.А. Долгов. — Новосибирск: Наука, 1980 с. 87-102
109. Колесников Е.М. Изотопные аномалии H и C в торфе с места падения Тунгусского метеорита. //ДАН СССР. 1982, том 266, №4, с. 993-995
110. Колесников Е.М., Бёттегер Т. (ФРГ), Колесникова Н.В. Изотопный состав углерода и водорода в торфе с места взрыва Тунгусского космического тела 1908 г. //ДАН, 1995, том 343, №5, с.669-672.
111. Колесников Е.М., Бёттгер Т., Колесникова Н.В., Юнге Ф. Аномалии в изотопном составе углерода и азота торфов района взрыва Тунгусского Космического Тела 1908 г. // ДАН, 1996, том 347, №3, с. 378-382.
112. Кольцевые структуры континентов Земли. Сб.ст. Брюханов В.Н., Буш В.А., Глуховский М.З. и др. М.: Недра. 1987. 184 с.
113. Космохимия Луны и планет. Труды Советско-Американской конференции по космохимии Луны и планет. М.: Наука, 1975. 764 с.
114. Козырев Н.А. Избранные труды. Л. ЛГУ, 1991. 443 с.

115. Колясников Ю.А. О возможности естественных ядерных реакций в геологических процессах // Вулканология и сейсмология. 1984г. № 1 с. 59-70.
116. Конди К. Архейские зеленокаменные пояса. М.: Мир. 1983. 390 с.
117. Коржинский М.А., Ткаченко С.И., Шмулович К.И. Составы конденсатов и самородные металлы с сублиматах высокотемпературных газовых струй вулкана Кудрявый (остр. Итуруп, Курильские острова) // Геохимия, 1996. №12. С. 1175–1182.
118. Кравченко С.М., Хаин В.Е. Глобальные структуры и мантийная конвекция. ДАН РАН. 1996. Т.347. № 3. С.204-211.
119. Кривицкий В.А. Откуда же она взялась. К вопросу о происхождении нефти // Нефть России. 1998. № 4. С 53-55.
120. Кривицкий В.А. Единая теория развития Земли. — М.: Изд-во Компания Спутник+, 1999. 205с.
121. Кривицкий В.А. К вопросу о происхождении химических элементов // Геоинформатика, 2000. № 2. С. 49–61.
122. Кривицкий В.А. Природа атомной диссоциации и рудообразования. М. Изд-во Научно-пркт. Центр 2001 г. 62 с.
123. Кривицкий В.А. Ядерная диссоциация химических элементов в геохимической истории развития Земли // Геоинформатика. 2003. №1, с. 42—50.
124. Кривицкий В.А. Ядерная диссоциация химических элементов в процессах флюидо-магмаобразования и рудогенезе // VI Международная Конференция «Новые идеи в науках о Земле», М. 2003. Т. 3. с. 42—43.
125. Кривицкий В.А. Ядерная диссоциация химических элементов в геохимической истории Земли. //Геоинформатика. 2003, №1, с. 42–50.
126. Кривицкий В.А. Экспериментальное доказательство холодной трансмутации химических элементов на примере свинца //Геоинформатика, 2003, №4, с. 50–53.
127. Кривицкий В.А. Трансмутация химических элементов в эволюции Земли: от гипотезы — к реальности и эксперимент. М.: МПГУ, 2003, 204 с.
128. Кривицкий В.А. Галактическая природа цикличности в истории развития Земли. Сб. статей Система «Планета Земля» М.: ЛЕНАРД, 2011 г., с. 58–73.
129. Кривицкий В.А. Модель развития Земли из первичного звездного вещества. Сб. статей Система «Планета Земля» М.: ЛЕНАРД, 2012, с. 227–265.
130. Кристаллический фундамент Татарстана и проблемы его нефтегазоностности. ред. Муслимов Р.Х. Казань: Дента. 1996. 487 с.
131. Кронвер Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. М.: Простмаркет, 2000, 352 с.
132. Кузнецов В.В. Физика Земли и Солнечной системы. Новосибирск. 1990. Тр.инта ИГиГ СО АН СССР. Вып. 799. 216 с.
133. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. М.: Недра. 1964. 387 с.
134. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа–общество–человек: устойчивое развитие. — М.–Дубна 2000г.
135. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. М.: Мир. 1991. 447с.

136. Лаврентьев М.М., Еганова И.А. и др. О дистанционном воздействии звезд на резистор //ДАН СССР. 1990. Т.314, № 2. С.352–355. Т. 315. № 2. С. 368–371.
137. Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. 3. С. 221–236.
138. Левицкий В.В., Смирнов В.И., Хренов П.Н., Поповняк И.В., Делин Б.Г. Периодичность эндогенного рудообразования // ДАН СССР. 1986. Т.286. № 5. С. 1195–1199.
139. Левушкина С.П. Моделирование процессов образования твердых растворов водорода. Сб. ст. Дегазация Земли и геотектоника. М.: Наука. 1985. С.92–93.
140. Летников Ф.А. // ДАН. 1982. Т. 262. №6. С. 1438–1440.
141. Летников Ф.А., Сизых Н.В. Роль процессов гранитизации в формировании кислородной атмосферы Земли // ДАН, 2002, т. 386, №4. С. 538—540.
142. Личков Б.Л. К основам современной теории Земли. Л. 1965. 119 с.
143. Лихачев А.П. Pt-Cu-Ni месторождений норильского района: проблемы связи магматизма и рудообразования. // Тезисы докладов Международного семпозиума посвященного 100 летию А.Б. Бетехтина. с. 278–279.
144. Лобач-Жученко С.Б. Плагиограниты раннего докембрия — генетические связи и формационная принадлежность // Труды ИГТ УНЦ АН СССР. 1979. Вып. 155.
145. Лутц Б.Г. Химический состав континентальной коры и верхней мантии Земли. М.: Наука. 1975. 167 с.
146. Магматизм Земли и Луны. Опыт сравнительного анализа. Ред. Е.В.Шарков. М.: Наука. 1990. 215 с.
147. Магматические горные породы. Эволюция магматизма в истории Земли. Под ред. В.И.Коваленко. М.: Наука. 1987. 438 с.
148. Макаренко Г.Ф. Покровные базальты и данные сейсмической томографии // Тихоокеанская геология. 1995. Т. 14. № 3. С. 60–72.
149. Макаренко Г.Ф. Периодичность базальтов, биокризисы, структурная симметрия Земли. М.: АО Геоинформмарк. 1997. № 3. С. 1–96.
150. Макаров В. И. Предварительная карта линеаментов территории СССР // Изв. высш. учебн. заведений. Геология и разведка. 1987. № 10. С.30-34.
151. Малашев В.А. Кимберлитовые провинции. Л.: Недра, 1974, 238 с.
152. Максимов С.П., Кунин Н.Я., Сардонников Н.М. Цикличность геологических процессов и проблема нефтегазоностности. М.: Недра. 1977. 280 с.
153. Малышев Н.А. Разломы Европейского Севера — востока СССР в связи с нефтегазоностностью. Ленинград. 1986. 112 с.
154. Маракушев А.А., Русинов В.Л., Зотов И.А. и др. Глобальные аспекты эндогенного рудообразования // Геология рудных месторождений, 1997, т. 39. № 6. С. 483—501.
155. Маракушев А.А., Маракушев С.А. Электронный журнал «Глубинная нефть» Спецвыпуск № 1, ноябрь 2012 г.
156. Марочник Л. С. Об исключительном положении Солнечной системы в Галактике // ДАН СССР. 1987. Т. 261. № 3. С. 571–574.

157. Марочник Л.С. Галактика. М.: Наука. 1984. 392 с.
158. Марочник Л.С., Мухин Л.М. Галактическое «поле жизни». Сб.ст. Проблемы поиска жизни во Вселенной. М.: Наука. 1986. С.41-46.
159. Мартынов Д.Я, Тесные двойные звезды и их значения для теории звездной эволюции // УФН, 1972, т. 108, с. 701.
160. Мартынов Д.Я. Курс общей астрофизики. М. Наука, 1988, 670 с.
161. Милановский Е.Е. Развитие и современное состояние проблемы расширения и пульсации Земли // Изв.вузов. Геология и разведка. 1982. № 7. С.3–29.
162. Милановский Е.Е. Главные типы современных океанов и их роль в структуре и геологическом развитии Земли // Бюллютень московского общества испытателей природы, отд. геол. 1998. Т. 73, вып. 5, с. 30—38.
163. Мирин Е.Г., Зорина Ю. и др. О различии в геодинамике рифтов СОХ и окраинных бассейнов // ДАН РАН. 1996. Т.347. № 1. С.77–80.
164. Мишуров Ю.Н., Павловская Е.Л., Сучков А.А. Определение параметров спиральной структуры Галактики по кинематике звезд // Астрономический журнал. 1979. Т.56. Вып.2. С.268-278.
165. Моделирование нефтегазообразования. Сб. ст. М.: Наука. 1992. 214 с.
166. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов. М.—И. Ин-т Компьютерных исследований. 2002, 160 с.
167. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. М.: Энергоатомиздат. 1983. Т.I. 616 с.
168. Мухин К.Н., Патаракин О.О. Экзотические процессы в ядерной физике. УФН, 2000 г. т. 170. № 8 с. 855-897.
169. Назаров М.А., Корина М.И., Барсукова Л.Д., Колесников Е.М. и др. Вещественные следы Тунгусского болида // Геохимия. 1990, №5. С. 627–639.
170. Налдретт А. Дж. Сульфидные никелевые месторождения: классификация, состав и генезис // В сб. Генезис рудных месторождений. Т. 2. — М.: Мир, 1984. 405 с.
171. Науки о земле на пороге XXI в. Новые идни, подходы, решения. Тезисы докладов. М. 1997г.
172. Наумов В.Б, Коваленко В.И, Дорофеева В.А. Магматические летучие и их участие в формировании рудообразующих флюидов // Геология рудных месторождений, 1997. Т. 39. № 6. С. 520–529.
173. Нейман В.Б. Расширяющаяся Земля. М.: Географиздат, 1962. 80 с.
174. Некрасов И.Я., Некрасова Р.А. Генетические особенности куларита. // ДАН, 1995, том 344, №1 с. 87–90
175. Неменов Л. Д. Распад нейтрона на атом водорода и антинейтрино. Дубна. 1979. Р2-12295. 15 с.
176. Неудачин В.Г., Смирнов Ю.Ф. Нуклонные ассоциации в легких ядрах. М.: Наука. 1969. 414 с.
177. Никитин А.М., Лейбов М.Б. О корреляции эпох тектонической истории Земли с изменениями магнитного поля // ДАН СССР. 1987. Т.297. № 1. С. 167–170.
178. Новацкий Б.Г., Оглобин А.А. Новый вид радиоактивного распада атомных ядер//Вестник АН СССР. Сер. Физич, 1988. Т. 1. С. 81–91.

179. Новгородова М.И. Самородные металлы в гидротермальных рудах. М. «Наука» 1983, 287 с.
180. О месторождениях урана в железорудных формациях докембрия. Р.П. Петров, В.С. Карпенко, Ю.А. Мещерский. Под редакцией Д.Я. Суражского. Атомиздат, 1969, 72 с.
181. Обручев В.А. Пульсационная гипотеза геотектоники // Изв. АН СССР сер.геол. 1940. № 1. С. 12–30.
182. Озерова Н.А. Еще раз о ртутной дегазации Земли // Дегазация Земли, геодинамика, нефть, газ. Материалы Межд. Конф. Палаты акад. Н.П. Кропоткина. М. Геос, 2002, с. 52—54.
183. Олейников Б.В., Округин А.В., Томшин М.Д. и др. Самородное металло-образование в платформенных базита. Якутск. 1985. ЯФил. СО АН СССР. 188с.
184. Очерки сравнительной планетологии. Под ред. В.Л.Барсукова. М.: Наука. 1981. 326 с.
185. Павлова Н.Н., Иванов А.М., Юшков А.В., Токтаров К.А. Некоторые закономерности в изотопических изменениях формы легких, средних и тяжелых ядер // Изв.АН СССР сер.физич. 1979. Т.43. № 11. С. 2317–2323.
186. Панкратов В.В. Альфа-кластерные состояния четно-четных ядерных оболочек. М.1993.19 с.
187. Пеннер Д.И., Дубошинский Д.Б., Козаков М.И. Электромеханическая модель взаимодействия резонаторов. // Докл. АН СССР 1976, т.227, №3 с. 596-599.
188. Пик-Пичак Г.А. О новом виде естественной радиоактивности // Я.Ф., 1968. Т. 44. С. 1421–1431.
189. Покалов В. Т. Рудо-магматические системы гидротермальных месторождений. — М.: Недра, 1992. 288 с.
190. Поляк Б.Г. Тепломассопоток из мантии в главных структурах Земной коры. М.: Наука. 1988. 192с.
191. Пригожин И., Николис Г. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир. 1979. 512 с.
192. Пригожин И. От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках. М.: Наука. 1985. 327 с.
193. Пригожин И. Николис Г. Познание сложного: Введение. М.: Мир. 1990. 342 с.
194. Природные ассоциации серых гнейсов архея (геология и петрология). Л.: Наука. 1984. 200 с.
195. Проблемы эволюции тектоносферы. Сб. ст. к 90-летию В.В.Белоусова. М.: 1997. 26 усл.печ.л.
196. Проблемы расширяющейся и пульсирующей Земли. Сб.ст.по итогам конференции. Ред. Е.Е.Милановский. М.: Наука. 1984. 190 с.
197. Протозвезды и планеты. Под ред. Т.Герелса. М.: Мир. 1982. Т. 1. 385 с.
198. Пущаровский Ю.М. Петрохимические провинции Тихого океана. М. 1996.
199. Пущаровский Ю.М. Новые веяния в тектонике // Геотектоника, 1997. № 4. С. 62–68.

200. Пущаровский Ю.М. Геологическое выражение нелинейных геодинамических процессов //Геотектоника, 1998. № 1. С. 3–14.
201. Пущаровский Ю.М., Пущаровский Д.Ю. Геосферы мантии Земли // Геотектоника, 1999. № 1. С. 3-14.
202. Расс И.Т., Абрамов С.С., Утенков В.А., Козловский В.М., Корпечков Д.И. Роль флюидов в петрогенезе карбонатитов щелочных пород: геохимические индикаторы. // Геохимия, 2006, №7, с.692-711.
203. Регулярности и симметрия в строении Земли. Материалы I-II научных семинаров. ТРИНИТИ РАН-МГУ, 1994-1996. М.: РОСТ, 1997. 151 с.
204. Рифтогенез и нефтегазоностность. М.: Наука. 1993. 205 с.
205. Рой А. Движение по орбитам. М.: Мир. 1981. 544 с.
206. Рольфе К. Лекции по теории волн плотности. М.: Мир. 1980. 208 с.
207. Розен О.М., Абясов А.А., Аксаментов Н.В., Бреданова Н.В., Мигдисов А.А., Чехович П.А., Ярошевский А.А. Седиментация в раннем докембрии. Труды геологического института. Вып. 569.М.: Научный мир. 2006. 400 с.
208. Розен О.М., Манаков А.В., Зинчук Н.Н. Сибирский кратон: формирования, алмазоносность. М.: Научный мир, 2006, 212 с.
209. Ронов А.Б. Осадочная оболочка Земли (количественные закономерности строения, состава и эволюции). М.: Наука. 1980. 79 с.
210. Ронов А.Б., Ярошевский А.А., Мигдисов А.А. Химическое строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. М.: Недра. 1990. 182с.
211. Рутгаузер Д.В. Исследование структуры ядра $^{12}C$ в рамках α-кластерной модели. Ташкент. 1991. С. 11.
212. Рябов В.В. Флюидный режим трашюового магматизма и рудообразования // Геология и геофизика, 1999. Т. 40. № 10. С. 1457–1473.
213. Рябчиков И.Д. Глобальные потоки рудных металлов в глубинных процессах // Геология рудных металлов, 1997. Т. 39. № 5. С. 403-408.
214. Сандулеску А., Поенару Д.Н., Грейнер В. Новый тип распада тяжелых ядер и α-распадом // ЭЧАЯ, 1980. Т. 11. Вып. 6. С. 1334–1368.
215. Селинов И.П. Строение и систематика атомных ядер. М.: Наука. 1990. 112 с.
216. Сергин С.Я., Сергии В.Я. Природа глобальных геологических циклов. Системный подход. М.: Наука. 1993. 121 с.
217. Силантьев С.А., Дмитриев Л.В., Закариадзе Г.С. Породы континентальной и древней океанической коры в Атлантическом океане; вещественный состав и возможная тектоническая позиция // Сб. ст. Магматизм и тектоника океанов (Проект «Литос»). М.: Наука. 1990. С. 143-168.
218. Смирнов В. И. Металлогения геосинклиналей // В кн. Закономерности размещения полезных ископаемых. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 5. С. 17–18.
219. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых М.: Недра 1969, 687 с.
220. Смирнов В.И. Эндогенная металлогения // В кн.Тектоносфера Земли. — М.: Наука, 1978. С. 121-169.
221. Смирнов В.И. Периодичность рудообразования в геологической истории // Металлогения и рудные месторождения: 27-й МГК. М.: Наука. Т. 12.

222. Соболев А.В., Криволуцкая Н.А. Об образовании Сибирских траппов и фундаментальных причинах зарождения сульфидных месторождений Норильского типа. Смирновский сборник, Изд-во ВИНИТИ РАН, М.: 2009, с. 53–74.
223. Соколов Б.А., Старостин В.И. Флюидодинамическая концепция формирования месторождений полезных ископаемых // Смирновский сборник-97. — М.: ВИНИТИ, 1997. С. 99-150.
224. Спиридонов Э.М., Кулагов Э.А., Куликова И.М. Ассоциации минералов палладия, платины и золота в рудах Норильского месторождения. // Геология рудных месторождений, 2004, том 46, №2, с. 175–192.
225. Старостин В.И., Соколов Б.А. Флюидодинамические условия формирования металлогенических провинций и нефтегазоносных бассейнов // Известия секции наук о Земле РАЕН, 1998. Вып. 1. с. 12–23.
226. Старостин В.И., Пелымский Г.А., Сакия Д.Р. Железное оруденение в эволюции Земли // Известия секции наук о Земле. Вып. 5. 2000. с. 4–24
227. Старостин В.И., Пелымский Г.А., Дергачев А.Л., Сакия Д.Р. Свинцово-цинковое оруденение в эволюции Земли. // Известия наук о Земле РАЕН, 2001 №7 с. 5–32.
228. Старостин В.И., Сакия Д.Р., Пелымский Г.А. Сульфидные залежи на морском дне // ДАН, 2003, том 391, №5, с. 668–672
229. Старостин В.И., Сорохтин О.Г. Новые основания для оценки происхождения месторождений норильского типа // Вестн. Моск. Ун-та. Сер.4. геология. 2011. №2 с. 3–12
230. Старостин В.И. Металлогения М.: КДУ, 2012. — 560 с.
231. Стромов В.А. Геомагнетизм, пульсации Земли и минерагения фанерозоя // Геология рудных месторождений, 2006, том 48, №4, с. 283-295
232. Стрэтт Дж. (Лорд Рэлей), Теория звука, Т. II. М.:, Л.: Гостехиздат, 1944, 476 с.
233. Такоясу Х. Фракталы в физике. М. Мир, 1988, 249 с.
234. Тектонические и геодинамические феномены. М.: Наука. 1997. Тр. ГИН РАН. Вып. 505.
235. Тектоносфера Земли. М.В.Муратов, В.В.Белоусов, Г.И.Рейснер и др. М.: Наука. 1978. 531 с.
236. Тибилов И.В. О крупных месторождениях безореольного типа в мезозоидах Севера Чукотки. // Тез. Докл. ИГЕМ с. 313-314.
237. Тиссо В., Вельте Д. Образование и распределение нефти. М.: Мир. 1981. 501 с.
238. Титаева Н.А. Ядерная геохимия. М.: Изд-во МГУ, 2000. 336 с.
239. Томсон И.Н. Металлогения рудных районов М.: «Недра» 1988 с.
240. Уклонский А. С. Геохимическое значение параэлементов // Докл. АН Уз. ССР, 1959. №11.
241. Урусов В.С. Теория изоморфной смесимости. М.: Наука. 1977. 251 с.
242. Урусов В.С., Таусов В.Л., Акимов В.В. Геохимия твёрдого тела. М.: ГЕОС. 1997. 500 с.
243. Усов М.А. Геотектоническая теория и саморазвитие Земли // Изв. АН СССР Сер.геол. 1940. № 1. С.4–13.

244. Фаворская М.А., Томсон И.Н. и др. Глобальные закономерности размещения крупных рудных месторождений. — М.: Наука, 1974. 292 с.
245. Федер Е. Фракталы. М. Мир, 1991, 276 с.
246. Ферсман А.Е, Геохимия т. I. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1934. 324 с.
247. Ферсман А.Е. Геохимия. Т. III. Л.: ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ, 1937. 504 с.
248. Ферсман А.Е. Геохимия т. IV Л.: Госхимиздат, 1939. 356 с.
249. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. М. «Советская энциклопедия». 1986. 783 с.
250. Физические величины. Справочник под ред. И.С.Григорьева, Е.З.Михайлова. М.: Энергоатомиздат. 1991. 1232 с.
251. Филихин И.Н., Яковлев С.Л. Ядро кислорода в кластерной модели 4α // Я.Ф., 2000. Т. 63. №3 . с. 409–418.
252. Флоренский К.П., Иванов А.В., Ильин Н.П. и др. Химический состав космических шариков из района Тунгусской катастрофы и некоторые вопросы дифференциации вещества космических тел. // Геохимия, 1968, №10 с.1163–1173
253. Флёров Г.Н., Дмитриев С.Н., Азаров В.А. и др. Опыты по выделению спонтанно делящегося нуклида из термальных рассолов п-ва Челексы. ОИЯИ, Дубна. Препринт 1988, №Р 12 -88- 279., 43с.
254. Фролов А.А., Толетов А.В., Белов С.В. Карбонатитовые месторождения России.М.: НИА «Природа», 2003, 494 с.
255. Фролов А.А., Лапин А.В., Толстов А.В., Зинчук Н.Н., Белов С.В., Бурмистров А.А. Карбонатиты и кимберлиты (взаимоотношения, минерагения, прогноз). М.: НИА «Природа», 2005, 539 с.
256. Фролов А.А., Белов С.В., Бурмистров А.А. Взаимоотношения и рудоносность карбонатитового и кимберлитового магматизма. Смирновский сборник. М.: 2006, Изд-во ВИНИТИ РАН, с. 93–108.
257. Фрост А.В. Труды по кинетике и катализу. М.: Изд-во АН СССР. 1956. 538 с.
258. Хаин В.Е. Основные этапы тектонического развития Земли и их отражения в минерагенезе // Геология рудных месторождений, 2000. Т. 42. № 5. с. 403–408.
259. Хаин В.Е., Ясаманов Н.А. Крупнейшие тектонические события и галактическая орбита//ДАН РАН. 1993. Т.331. № 5. С.594-596.
260. Хаин В.Е., Ламизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М. МГУ. 1995. 479 с.
261. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии. — М.: Научный мир. 2003. 348 с.
262. Хант Дж. М. Геохимия и геология нефти и газа. М.: Мир. 1982. 704 с.
263. Хартланд Ч.Б., Кокс А.В., Ливеллин П.Г., Пиктон К.К.Г., Смит А.Г., Уолтере Р. Шкала геологического времени. М.: Мир. 1985. 140 с.
264. Чудинов Ю.В. Расширение Земли как альтернатива «новой глобальной тектоники»//Геотектоника. 1981. № 1. С. 19–37.
265. Чудинов Ю.В., Николаев А.В. Плитовая тектоника или расширение Земли. Решение субдукция и эдукция // Тез.докл. Структура верхней мантии Земли по данным комплексных геолого-геофизич. исследований. М. 1997. С. 89–90.

266. Чудинов Ю.В. Геология активных океанических окраин и глобальная тектоника М.: Недра, 1985. 286 с.
267. Ключ к проблемам глобальной тектоники. Сб. научн. трудов «Проблемы геофизики XXI века» М.: Наука. 2003. с. 212–220.
268. Чумаков Н.М. Периодичность главных ледниковых событий и их корреляция с эндогенной активностью Земли // Докл. РАН. 2001 Т. 378. №5. с.656-659
269. Шатский Н.С. О происхождении Пачелмского прогиба // Бюл. МОИП отд-геол. 1995. Т. 30. Вып. 5. С. 5–26.
270. Шарпенок Л.Н. Магматогенные кольцевые структуры. Ленинград: Недра. 1979. 232 с.
271. Широков Ю.М., Юдин Н.П., Ядерная физика. М.: Наука. 1980. 727 с.
272. Шкловский И.С. Сверхновые звезды и связанные с ними проблемы. М.: Наука. 1976. 440 с.
273. Шмонов Г.А. Терминаторские расколы Земли. М.: ЗАО «Геоинформмарк». 1998. 40 с.
274. Шреденгер Э. Избранные труды по квантовой механике. М. Изд-во Наука 1976. 424 с.
275. Шредер М. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2005, 528 с.
276. Шукалюков Ю.А. Деление ядер урана в природе. М.: Атомиздат 1970. 270с.
277. Шумилин М.В. Историческая металлогения урана (опыт глобального анализа). Иркутск: Изд-во ООО «Репроцентр», 2015. 255 с.
278. Щеглов А.Д. Основные проблемы современной металлогении. — Л.: Недра, 1987. 232 с.
279. Щерба Г.Н., Сенчило Н.П., Степанов В.В. и др. Металлогенические провинции и пояса Казахстана. — Алма-Ата: Наука, 1983. 240 с.
280. Щербаков А.В. Проблема водородных подземных флюидов // Сб.ст. Дегазация Земли и геотектоника. М.: Наука. 1985. С. 164–165.
281. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М.: 1965-1967. Т. 1–4.
282. Юшков А.В., Павлова Н.Н. // Изв.АН СССР. Сер.физ. 1976. № 40. с. 826.
283. Ярошевский А.А. Минералогия земной коры //Известия, секция наук о Земле, РАЕН., 2005 выпуск 14, с.7-18.
284. Ясаманов Н.А. О принципах мегацикличности геологических событий // Сб. ст. Циклы природных процессов, опасных явлений и экологическое прогнозирование. М, 1993. С. 122-132.
285. Ясаманов Н.А. Галактический год и периодичность геологических событий. ДАН РАН. 1993. Т. 328. № 3, 4. С. 373–375; С. 487–489.
286. Abbas A. Quarks and neutron halo, nuclear clusters and nuclear molekules. Modem Physics Letters A. Vol. 16. № 12 (2001) c. 755-761.
287. Allegre Clande J., Hermann A., O'Nions K. The Argon constraints on mantle structure // Geophus. Res. Lett — 1996. — 23., № 24. С. 3555–3557.
288. Bahcall J.W., Soneira R.M. Astrophysical Journal. V. 155. p.721.
289. Dubovk V.M. and Kurbatov A.M., in *Quantum Systens*: *New Trends and Methods* edited by A.O.Barut, I.D. Feranchuk, Ya.M. Shnir and L.M. Tomilchik (World Scientific, Singapore, 1994), p. 117.

290. Kozakevitch A., Disnar J.R. // Geochim et cosmochim. acta. 1997-61, №5. С. 1073–1082.
291. Langanke F. et ol. // Phus.Rev. 1984. V.29. p. 40.
292. Larson R.L., Olson P. Mante plumes control magnetic reversal frequency // Earth and Planet. Sci Lett. 1991. V.107.p. 437-447.
293. Lellonuch E., Fenchtgruber H. // Nature. 1997. V.389. №6647. P. 159.
294. Lister J.R., Buffett B.A. Stratification of the outer core at the care-mantle boundary // Physics of the Earth and Planetary Interions. 1998. Vol. 105. №1-2. P.5-19.
295. Lin C.C., Ynan C., Shu F. — Astophysical Journal. 19. V. 155. p.721.
296. Longo G. at. ol. Mikroremnants of the Tunguska Cosmic Body. 1994. //Planet. Space Sci., Vol. 42, No. 2 pp, 163-177.
297. Oglobin A.A. et al. Proc. of Intern. Conf. SHELL-99 (Dubna, April, 1999). Phys. Rev. 2000. 034301, c. 61.
298. Полянский О., Tennison J. Science. 1997. V.277. №5324. P. 346.
299. Raup D.M, Sepkoski I.I. Proc.Nat.Acad. Sci, USA. 1984. V.81. №2. P.801.
300. Schissel, D., and Aro, Ph., The major early Proterozoic sedimentary iron and manganese deposits and their tectonic setting // Econom. Geology. 1992, 97, (5), c. 1367–1374.
301. Science. 1996. V.273. №5271. P.100.
302. Science. News. 1997. V.151. №13. p. 194.
303. Simon G.W., Weiss N.O. Convective structures in the San // Monat. Nat Royol Astrou. Soc. 1991. V.252. p. 1–5.
304. Stothers R.B. Hot spots and San spots: Surface of deep mantle convection in the Earth and San // Earth and Planet Sci. Lett, 1993. V. 116. P. 1–18.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ . . . . . 5

ВВЕДЕНИЕ . . . . . 7

Глава I
КЛАСТЕРНЫЙ РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД И
ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ —
ХОЛОДНАЯ ТРАНСМУТАЦИЯ ЯДЕР . . . . . 14

Глава II
МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ ИЗ ПЕРВИЧНОГО
ЗВЕЗДНОГО ВЕЩЕСТВА. . . . . 56

Глава III
ГАЛАКТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА ЦИКЛИЧНОСТИ
В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ . . . . . 94

Глава IV
ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЗЕМЛИ . . . . . 110
4.1. Догеологический этап развития — 4,6–4,2 млрд лет . . . . . 111
4.2. Нуклеарный этап развития Земли . . . . . 112
4.2.1. Протоконтинентальная стадия развития Земли —
4,2-3,6 млрд лет . . . . . 113
4.2.2. Континентальная стадия развития Земли 3,6-2,6 млрд лет . . . . . 119
4.2.3. Суперконтинентальная стадия развития Земли —
2,6–2,0 млрд лет. . . . . 120
4.3. Этап пульсационного расширения Земли . . . . . 122

Глава V
ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ И РАЗВИТИЕ МАГМАТИЗМА . . . . . 136
5.1. Магматизм догеологического этапа развития Земли . . . . . 136
5.2. Магматизм нуклеарного этапа развития Земли . . . . . 137
5.3. Магматизм этапа пульсационного расширения Земли . . . . . 145

Глава VI
ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ
И ПРОЦЕССЫ ЭНДОГЕННОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ. . . . . 158
Рудогенез PGE-Cu-Ni месторождений . . . . . 168
Рудогенез карбонатитов и кимберлитов . . . . . 177

Глава VII
ЯДЕРНАЯ ДИССОЦИАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ
И ОБРАЗОВАНИЕ НЕФТИ . . . . . 201

ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . . 221

ЛИТЕРАТУРА . . . . . 224

*Владимир Алексеевич Кривицкий*

# Парадоксы трансмутации и развитие Земли

## Неочевидные доказательства

Компьютерная верстка *А.Н. Козлов*

Сдано в набор 20.10.2016 Подписано в печать 05.12.2016
Формат 70×100/16. Гарнитура «Октава». Тираж 500 экз.
Усл. печ. л. 9. Печать офсетная. Заказ

Научно-издательский центр «Академика»
127254, Москва, ул. Гончарова, 15