

Отделение планетологии Русского Географического Общества.
Горно-Геологический Центр «ГЕОМАСТЕР»

К.К. Хазанович-Вульф

**Астероиды,
кимберлиты,
астроблемы**

K.K. Khazanovitch-Wulff

Asteroids, kimberlites, astroblemes

Санкт-Петербург, 2011

УДК 553.81:550.8.
ББК 26.3:22.657
К 29

К.К. Хазанович-Вульф. Астероиды, кимберлиты, астроблемы. СПб, 2011, 192с.

Редактор А.А. Захаров
Компьютерная верстка – Н.А. Калинина
Дизайн обложки и рисунков – Н.О. Быкова

Согласно «болидной модели» образования кимберлитовых трубок, предложенной автором (1991, 2007 и др.), вторжение космических тел астероидных размеров в атмосферу Земли вызывает ни с чем не сравнимые электрические возмущения, которые взаимодействуют с электрическими полями в зонах повышенной электропроводности в недрах планеты и способствуют возникновению электроразрядных пробоев земной коры. И только по выполнению этой «миссии» происходит падение астероидов на Землю, их взрыв и образование метеоритных кратеров, которые со временем в результате эрозии превращаются в астроблемы. Модель хорошо согласуется с особенностями кимберлитовой геологии и отвечает на многие ее вопросы.

На обложке – Ладого-Чёшская зона с полями диатремового магматизма (установленными и предполагаемыми), потенциальными астроблемами и перспективными участками на поиски новых кимберлитовых полей (объяснения – в книге).

ISBS

© К.К. Хазанович-Вульф (автор)
© ГГЦ ГЕОМАСТЕР

Книга издана на средства ГГЦ ГЕОМАСТЕР, Петрозаводск

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	8
ГЛАВА I. БОЛИДЫ И ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМНЫЕ ОБЪЕКТЫ	
Вводная часть.....	10
1.1. Возможность образования электрического заряда на метеорном теле (МТ).....	11
1.2. Электрофонные явления.....	11
1.3. Сейсмические возмущения.....	12
1.4. Возбуждение электрического тока в телефонной и электросети.....	12
1.5. Суть «болидной модели» происхождения диатрем.....	14
Выводы по главе.....	14
ГЛАВА II. ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ КИМБЕРЛИТОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ОТВЕТЫ НА НИХ С ПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ ГИПОТЕЗЫ	
Вводная часть	15
2.1. Тектонический контроль?	
2.1.1. Докембрийские элементы тектоники (рифты и авлакогены).....	17
2.1.2. Глубинные «разломы-фантомы» или «призрачные зоны» повышенной проницаемости.....	19
2.1.3. Куполовидные структуры и диатремовые поля.....	21
А. Зимнебережный район.....	21
Б. Восточно-Сибирская платформа.....	25
Д. Что раньше – купола или трубки?.....	26
2.2. Основные доводы против мантийной гипотезы	
2.2.1. Избыточное давление в земной коре.....	27
2.2.2. Мантийные породы как составная часть земной коры.....	28
2.2.3. Результаты геохронологических определений.....	30
2.2.4. Соображения уральского геолога А.С. Варлакова.....	30
2.2.5. Дополнительные аргументы.....	33
Вывод	35
2.3. Коровый вариант происхождения кимберлитов.....	35
2.3.1. Гипотеза промежуточных магматических очагов.....	35
2.3.2. Кора на мантийных глубинах (гипотеза субдукции).....	37
2.3.3. Другие соображения.....	39
2.3.4. Электроразрядная гипотеза	
А. Кимберлиты-анатектиты.....	40
Б. Процесс образования алмазов.....	40
В. «Болидная модель» электроразряда.....	41
Г. Зоны высокой электропроводности в земной коре.....	42
Д. Другие варианты электроразрядной модели.....	43
Е. Некоторые расчеты.....	46
ГЛАВА III. ЭЛЕКТРОРАЗРЯДЫ И ИХ СЛЕДЫ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ	
Вводная часть.....	48
3.1. Электрический пробой стального основания в Чернобыле.....	49
3.2. «Черные дыры» на Земле	51

3.3. Электроразряды и электрическая эрозия (прогулка по страницам сайта Thunderbolts)

Вводная часть.....	53
3.3.1. Связь между кратерами и бороздами.....	54
3.3.2. Торнадо как электрический разряд.....	55
3.3.3. Кратеры имеют электрическую природу.....	56
3.3.4. Наша Луна – окно в Космическую эру.....	58
3.3.5. Электрические дуги в планетологии.....	59
3.3.6. Удары молний на Марсе.....	61
3.3.7. Электрические «Пыльные Дьяволы» на Марсе.....	62
3.3.8. Кратер Кебира в Ливии.....	64
3.3.9. Тунгусское событие.....	66
3.3.10. Тектиты.....	66
3.3.11. Тайна кратера Чиксулуб.....	66
3.3.12. Электрический ветер.....	66
3.3.13. Кратер Метеор в Аризоне.....	68
3.3.14. Электрические борозды на поверхности Луны и Фобоса.....	69
3.3.15. Купольные кратеры на Марсе.....	71
3.3.16. Некоторые замечания к «электроразрядной» тематике на страницах сайта Thunderbolts.....	72

3.4. Оплавленные стенки кимберлитовой трубки.....74

Выводы по главе 3..... 75

ГЛАВА IV. НОВЫЕ ПРИМЕРЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СВЯЗИ НЕКОТОРЫХ ДИАТРЕМОВЫХ ПОЛЕЙ И ЗОН СО СТРУКТУРАМИ ИМПАКТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ («ДИАТРЕМОВЫЕ ШЛЕЙФЫ АСТРОБЛЕМ»)

Вводная часть.....77

Северная Америка

4.1. Кимберлитовое поле Райли Каунти и астроблема Мэнсон.....79

Южная Америка

Введение.....82

4.2. Кимберлитовое поле Редондао – астроблема Санта-Марта (Джилльбуэс).....85

4.3. Кимберлитовое поле Пикос – астроблема Сао Мигель де Тапуйи (СМТ или SMT).....88

Африка

4.4. Дополнительные соображения о генезисе Танзанийской кимберлитовой зоны и оз. Виктория.....89

4.5. Астроблема Мороквенг и кимберлитовые трубки Бушвельда.....91

4.6. Ситуация в районе границы Ливии, Египта и Судана. Кратер Кебира – поле диатремовых некков к западу от него. Двойной кратер БП-Оазис и диатремовое поле к северу от них.....94

Европа

4.7. Еще раз о тандеме Янисъярви – Куопио и Каави.....105

4.8. Астроблема (?) Белое озеро – диатремовое поле Илеза.....107

4.9. Обобщение всех примеров пространственно-временных связей.....109

ГЛАВА V. НОВЫЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Введение.....113

5.1. Несуществующие авлакогены.....	113
5.2. Осадочные карбонатиты Маймеча-Котуйской провинции.....	114
5.3. Селигдарский массив Алданского щита как импактное образование.....	120
5.4. Неимпактные астроблемы?.....	126
5.4.1. Структура Добеле, Латвия, и ее происхождение.....	126
5.4.2. Структура Ришат (Гуэлб ер Ришат).....	130
5.4.3. Куполовидная структура Котлы.....	134
ГЛАВА VI. ЭЛЕКТРОРАЗРЯД, ЕГО ПРОТИВНИКИ И СТОРОННИКИ	
6.1. Отклики отечественных геологов.....	138
6.2. Зарубежные отклики.....	145
ГЛАВА VII. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОГНОЗА ПОИСКОВ НОВЫХ КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОЛЕЙ НА БАЗЕ «БОЛИДНОЙ МОДЕЛИ»	
7.1. Существующие методики прогноза.....	149
А. Методики, основанные на предположениях о существовании замаскированных («глубоко законспирированных») элементов тектоники	149
Б. Методики выделения полей повышенной трещиноватости	150
В. Методики выделения куполовидных структур.....	151
7.2. Методика, основанная на «болидной модели» и рекомендации по ее применению.....	151
А. Формула прогноза	151
Б. Инсценированные прогнозы и поиски.....	152
В. Одиночные кратеры	153
Г. Двойные кратеры.....	153
Д. Цепочки из 3-х структур и более.....	155
а) Марокко-Мавританская зона.....	155
б) Ладого-Чёшская зона и ее перспективы на обнаружение новых кимберлитовых полей.....	157
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ.....	166
FINAL CONCLUSIONS.....	170
ЛИТЕРАТУРА.....	176
ПРИЛОЖЕНИЯ	
<i>Приложение 1. К.К. Хазанович-Вульф. Некоторые соображения о работе А.П. Казака, Н.Н. Копылова, Е.В. Толмачева и К.Э. Якобсона «Флюидно-эксплозивные образования в осадочных комплексах».....</i>	<i>183</i>
<i>Приложение 2. Stephen Smith. Lake Victoria (статья на английском языке).....</i>	<i>186</i>
<i>Приложение 3. В.А. Друянов. Грозы под землей.....</i>	<i>187</i>

Предисловие редактора

Перед читателем – новая работа К.К. Хазановича-Вульфа, которая, фактически, является продолжением его первой книги «Диатремовые шлейфы астроблем или «болидная модель» происхождения кимберлитовых трубок» (Геомастер, 2007).

В книге приводятся дополнительные примеры пространственно-временной связи между следами «приземления» метеорных тех – астроблемами – и диатремовыми полями, образующими их «шлейфы». В сводном списке приводится 27 примеров такой связи по всему Земному Шару, но далеко не все из них обоснованы сходимостью данных радиологических определений. Автор отмечает, что причины такого положения заключаются часто в недостатках методики определения абсолютного возраста пород, когда в отобранной для анализа пробе присутствуют более древние, ксеногенные, минералы, завышающие определяемый возраст. При этом приводятся соображения и некоторых геохронологов.

Обновлены данные об электрических воздействиях болидов на земные объекты. Автор сам собрал новые показания очевидцев пролета Витимского болида (2002г.). Загорание света в их квартирах в условиях отключенной в поселках электросети является бесспорным аргументом в пользу существования таких воздействий. Вполне логичны соображения автора об огромных размерах электрического заряда на телах астероидных размеров, диаметром от 1 до 10 км и более. Такие огромные размеры космических пришельцев в настоящее время могут смутить разве что совершенно некомпетентных людей. Однако, размеры астроблем, достигающие 200 км в поперечнике, однозначно свидетельствуют в пользу того, что Земля неоднократно подвергалась бомбардировке астероидами таких размеров.

К.К. Хазанович-Вульф в очередной раз, но на более детальном уровне, разбирает все проблематичные вопросы кимберлитовой геологии, на которые не может ответить ни одна из существующих гипотез образования этих пород: ни мантийная, ни гипотеза промежуточных очагов, ни гипотеза субдукции. Особенно многочисленными являются возражения против мантийной гипотезы, которая не в состоянии объяснить ни одну из многочисленных (их более 20-ти) особенностей строения кимберлитовых трубок и состава слагающих их пород. В результате автор совершенно справедливо ставит вопрос о возможности дальнейшего использования этой модели в геологической практике.

Остальные модели, промежуточных очагов и субдукции, совершенно правильно опираются на данные о коровом составе кимберлитов, но при этом создают неприемлемые условия для их образования – наличие промежуточных магматических очагов, которые не обнаружены ни под одним кимберлитовым полем, или большие (более 200 км) глубины залегания поддвинутых плит, откуда быстрая миграция кимберлитового расплава к земной поверхности представляет такую же трудно выполнимую задачу, как и в мантийной модели.

Одним из наиболее убедительных доводов против мантийной гипотезы является различный возраст кимберлитообразования, с одной стороны, и ксенолитов мантийных пород, с другой. Разрыв в несколько сотен млн. лет однозначно свидетельствует в пользу того, что последние образовались за счет захвата бывших мантийных пород из земной коры.

Очень интересны новые данные об электрическом пробое стального основания в Чернобыльской АС, которые свидетельствуют о том, что электроразряды из земной коры имели место не только в далеком геологическом прошлом, но при определенных условиях могут возникать и в наши дни, являясь причиной техногенных катастроф, подобных Чернобыльской. Эти данные в полной мере еще не осознаны исследователями,

рассматриваются ими в ранге «экзотических» или предаются спасительному умолчанию.

Автор приводит многочисленные примеры группы астрофизиков Австралии, Англии и США о роли электроразрядов, исходящих от космических тел, в формировании некоторых элементов рельефа на планетах Солнечной системы (сайт Thunderbolts). Астрофизики делают важный вывод, который «льет воду на мельницу» болидной модели автора: метеорные тела заряжаются в результате своего взаимодействия с солнечным ветром и идут на сближение с планетами, будучи уже электрически активными телами. При наличии у планет атмосферы такое тело, войдя в нее, быстро наращивает свой заряд и может довести его до предельно допустимых значений. Таким образом, «болидная модель», описанная в предыдущей книге автора, получила весомую дополнительную аргументацию, оспаривать которую, с точки зрения рецензента, трудно, если возможно.

Автор корректирует болидную модель физика В.Ю. Казнева и вводит в нее новый элемент – зону повышенной электропроводности на глубине порядка 10 км взамен существовавшей ранее в модели границе коры и мантии (30-40 км). В результате эта модель стала более реалистичной, т.к. длина электроразрядов уменьшилась в 3-4 раза и стала соизмерима с размерами самого космического тела. Однако, один из главных вопросов – в каком направлении шел электроразряд: снизу вверх (по мнению автора) или сверху вниз (по мнению рецензента и австралийского геолога Л. Хиссинка), пока так и остался нерешенным. Возможен, действительно, вариант атмосферной грозы, когда сначала молния-лидер пробивает атмосферу сверху вниз, а затем основной электрический разряд идет от Земли к грозовой туче. Эти вопросы требуют к себе внимания со стороны специалистов.

И, наконец, практические рекомендации автора о методике прогноза поисковых работ на кимберлиты в выделяемых им зонах, в частности – в Ладого-Чёшской зоне, должны быть, несомненно, приняты во внимание геологами.

Генеральный директор
Горно-Геологического Центра
ГЕОМАСТЕР

Алексей А. Захаров

ВВЕДЕНИЕ

Название настоящей работы – «Болиды, кимберлиты, астроблемы» - отражает не только набор взаимосвязанных друг с другом явлений и объектов, но и последовательность их взаимодействия: согласно гипотезе автора пролетающий болид¹ своим электрическим полем воздействует на недра Земли, в результате чего происходят электрические пробои земной коры с образованием диатрем (в том числе и кимберлитовых), а уж затем космическое тело при своем падении и взрыве образует метеоритный кратер. Последний со временем превращается в астроблему в результате эрозии.

«Болидная модель» утверждает возможность одного из вариантов электроразрядного способа образования диатрем. Вероятно, что возможен и другой вариант в результате прохождения континентальных плит над электрически активной горячей точкой (плюмом). Но этот вариант находится еще только в стадии своей разработки, и в настоящей работе не рассматривается (для юго-восточной части Сев. Америки его описание приводится в работе автора 2007г. на с.27-28).

Электроразрядная гипотеза образования кимберлитовых трубок, выдвинутая в начале 70-ых годов прошлого века К.М. Алексеевским и Т.Т. Николаевой и, независимо от них, томским физиком А.А. Воробьевым, хорошо объясняет все противоречия кимберлитовой геологии, которые будут рассмотрены ниже.

Одна из последних международных конференций, на которой рассматривались вопросы кимберлитобразования, была конференция в Новосибирске «Петрология литосферы и происхождение алмазов», посвященная 100-летию акад. В.С. Соболева. Среди 110 опубликованных тезисов был один и мой. Я поставил перед геологами-алмазниками 5 вопросов, без ответа на которые, с моей точки зрения, невозможно решение кимберлитовой проблемы.

Вопрос первый: чем объяснить, что в диатремах, вообще, и в кимберлитовых трубках, в частности, наблюдается дефицит магматического расплава, которого, в основном, не хватает даже для того, чтобы заполнить трубку до ее устья? Такая строго дефицитная дозировка расплава входит в вопиющее противоречие с версией мантийной природы кимберлитов, поскольку в противном случае расплав в мантийном канале не был бы так строго дозирован и изливался бы на поверхность.

Вопрос второй: является ли присутствие в кимберлитовых трубках мантийных пород и минералов однозначным указанием на мантийную природу этих структур?

Вопрос третий: каков механизм «булавочных проколов» земной коры, в результате которых образуются «трубки взрыва». Существующие объяснения (например – гипотеза В.А. Милашева о «выпадании кусков пород» под действием газовых струй) представляются весьма экзотическими и малореальными.

Вопрос четвертый: с чем связана территориальная и временная общность целого ряда импактных структур, с одной стороны, и диатремовых полей или зон, с другой? Автором (Хазанович..., 2007) описано более 20-ти примеров подобной общности для различных континентов Земного Шара, а в настоящей работе количество таких примеров увеличено.

Вопрос пятый: чем объяснить тот факт, что главная закономерность в размещении диатремовых полей и зон заключается в отсутствии у них универсальных пространственных связей с более древними структурами земной коры, в их независимой («индифферентной») позиции относительно этих структур? Это обстоятельство еще не осознано большинством исследователей кимберлитов, и они с завидным упорством продол-

¹ Болид – это явление, источником которого является летящее в атмосфере Земли космическое (метеорное) тело.

жают искать несуществующие структурные элементы (в том числе - глубинные разломы), которые должны, по их убеждению, **контролировать** размещение диатремовых полей и зон (см. главу 2 – Тектонический контроль?).

Ответам на эти вопросы, а так же и на целый ряд других, и посвящена настоящая работа. Она, фактически, является продолжением предыдущей книги автора «Диатремовые шлейфы астроблем или «болидная модель» происхождения кимберлитовых трубок» (Петрозаводск, 2007, 272с.). В этой книге подробно рассмотрены вопросы тектонического контроля размещения диатрем, условий образования алмаза, истории воззрений на электроразрядный механизм образования «трубок взрыва»; в книге приводится подробное описание пространственно-временных связей астроблем и их «диатремовых шлейфов», а так же – генетических связей между крупными импактными и магматическими событиями. Впервые детально рассматриваются электрические воздействия болидов на природные и техногенные объекты на поверхности и в недрах Земли, и мн. др.

Во второй книге, которую читатель держит в своих руках, те же вопросы рассматриваются на базе обновленного фактического материала. Количество примеров пространственно-временных связей диатремовых полей и астроблем доведено до 27-ми. В том числе, приводятся результаты анализа некоторых районов территории Южной Америки, которая из-за отсутствия геологических карт ранее была недоступна автору для изучения. Значительно более детально рассматриваются вопросы происхождения кимберлитового расплава, и делаются выводы, что ни мантийная гипотеза, ни гипотезы промежуточных магматических очагов и субдукции не в состоянии объяснить все многообразие противоречий, связанных с каждой из них. И лишь электроразрядная гипотеза устраняет эти противоречия и дает правдоподобное объяснение всем поставленным перед ней вопросам.

Я не надеюсь на то, что мои книги и изложенные в них идеи на «Ура!» будут сразу же одобрены геологическим сообществом. Слишком велика в настоящее время у его представителей вера в мантийную модель, тектонический контроль кимберлитовых полей и прочие устоявшиеся представления. Однако, поддержка моей гипотезы со стороны некоторых австралийских геологов и редакций геологических журналов, в которых опубликована моя программная статья (отвергнутая одним из отечественных журналов²), дают основания для некоторого оптимизма и надежд на то, что и среди отечественных геологов рано или поздно появятся специалисты, у которых моя «болидная модель» вызовет интерес и одобрение. Среди геофизиков и некоторых геологов такие специалисты уже появились.

Если читатель захочет подробно разобраться в рассматриваемых сложных вопросах кимберлитовой геологии, ему придется детально познакомиться с точкой зрения автора и заказать наложенным платежом его первую книгу по адресу obj37@mail.ru или kkwulf@bk.ru, К.К. Хазановичу. По этим же адресам осуществляется заказ и настоящей книги. Любая из этих книг при получении заявки будет выслана наложенным платежом по цене 150 руб. и 200руб. (соответственно) + почтовые расходы. Последние уменьшаются при заказе сразу 2-х книг. Цена 200 руб., практически, соответствует отпускной цене издательства в 2011г. (197 руб.)/

В заключении выражаю благодарность ген. директору ООО ГЕОМАСТЕР Алексею Александровичу Захарову за постоянный интерес к моей работе и финансовую поддержку при издании этой книги.

² «Физика Земли».

ГЛАВА I

БОЛИДЫ И ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЛЮ

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Если руководствоваться трудами головной организации РАН – Института динамики геосфер (ИДГ) в Москве, то никаких энергетических воздействий (кроме, разве что, тепловых) летящее в атмосфере Земли космическое тело не оказывает. В объемной монографии сотрудников этого института «Катастрофические воздействия космических тел» (Адушкин, Немчинов, 2005) вы не найдете даже упоминания о таких явлениях, как электрофонные, электрические воздействия на техногенные объекты, сейсмические возмущения... Этих явлений как бы вовсе не существует в природе, а публикации различных исследователей по этому вопросу, с точки зрения авторов этого труда, не достойны даже упоминания. Как здесь не вспомнить, что еще в конце 80-ых годов ведущий специалист по вопросам метеоритики у нас в стране В.А. Бронштэн (1987), описывая электрические явления, связанные с пролетом метеоров и болидов в атмосфере, оптимистично утверждал, что исследование таких явлений ТОЛЬКО НАЧИНАЕТСЯ и что они, несомненно, принесут много интересного. С тех пор прошло почти четверть века, но, как продемонстрировали нам исследователи из ИДГ, ничто не изменилось, и «воз и ныне там». Официальная наука, какую по тематике «Космогенные катастрофы» представляет ее форпост ИГД, в очередной раз продемонстрировала нам полную неспособность быть в авангарде научных разработок, посвященных этой проблеме. Автор настоящей работы неоднократно выступал на Международных конференциях «Астероидная опасность», на которых присутствовали и представители ИДГ. Тезисы его докладов опубликованы в соответствующих сборниках и затрагивают такие вопросы, как энергетические воздействия болидов, сейсмические возмущения при их пролетах, электрические воздействия... Эти вопросы, представляются чрезвычайно актуальными и важными, НО они не вызывают никакого интереса со стороны сотрудников Головной организации. Ученые из ИГД предпочитают эти вопросы замалчивать и просто не замечать. Вот такова их научная позиция!

1.1.Возможность образования электрического заряда на метеорном теле (МТ)

Идея о возможности накопления на МТ мощного электрического заряда и его дальнейшего взаимодействия с поверхностью Земли впервые была высказана В.П. Докучаевым (1960), В.В. Ивановым и Ю.А. Медведевым (1965)

По данным В.Ф. Соляника (1959, 1980, 1983), усиление электрополя в головной части метеорного ионизированного облака может превысить напряженность пробоя в тропосфере ($E_{\text{пробоя}} = 3 \times 10^4 \text{ В/см}$), в результате чего возникает искровой разряд типа молнии между телом и поверхностью Земли. Крупные метеорные тела могут наводить на поверхности Земли электрический заряд. К выводу о возможности электрического взрыва МТ в результате импульсного (разрядного) взаимодействия электрических полей вокруг них и полей, индуцированных на поверхности Земли, пришел и А.П. Невский (1978). Им был предложен другой физический механизм накопления заряда, но причина взрывов МТ, в том числе и Тунгусского, так же, с его точки зрения, была связана с электроразрядными процессами между МТ и поверхностью планеты. Представление об аккумуляции на МТ сверхмощного электрического заряда было использовано в более сложной модели Тунгусского взрыва (Сергиенко, Журавлев, 1986).

По мнению группы зарубежных астрофизиков (см. сайт Thunderbolts...), астероиды накапливают на себе электрический заряд В ПРОЦЕССЕ своего передвижения в космическом пространстве, поэтому наличие атмосферы у планет не является обязательным условием для их электрического взаимодействия с болидами. В частности, они рассматривают несколько структур на Земле, Марсе и Луне, электроразрядное происхождение которых наиболее вероятно (см. раздел 3.3).

1.2. Электрофонные явления

Полет метеорных тел атмосфере Земли сопровождается аномальными звуками – свистом, шипением, шелестом, треском и т.п. При пролете относительно крупных тел (например, Тунгусского) отмечались так же громopodobные звуки, обратившие внимание свидетелей на пролет ярко светящегося тела по небу. Электрофонными были ВСЕ наиболее крупные болиды России XX-го и XXI-го веков – Тунгусский в 1908г., Сихотэ-Алинский в 1947г., Чулымский в 1984г. и Витимский в 2002г. (подробное рассмотрение этого вопроса см. в предыдущей книге автора, 2007).

Профессор из г. Омска – П.Л. Драверт – еще в 1940 г. ввел в метеоритику новый термин «электрофонные болиды» применительно к метеорным телам, которые издают при своем полете звуки неакустической природы. При этом он полагал, что любое метеорное тело при вхождении в атмосферу Земли является электрофонным. «Все болиды,- писал Драверт, - из которых падают метеориты, должны производить описанные... звуки, только не все их слышат... то же вероятно и для болидов, не давших метеоритов, но распылившихся достаточно низко» (Астапович, 1958). В настоящее время уже не остается никаких сомнений в том, насколько был прав омский профессор (Казнев, 1990). Но, к сожалению, не все это понимают. Упорное замалчивание в официальной отечественной литературе таких широко распространенных и хорошо обоснованных явлений при пролетах болидов, какими являются электрофонные явления, имеет, к сожалению, многолетнюю традицию, причины которой уже рассматривались автором ранее (2007, с.195-197).

1.3. Сейсмические возмущения

Вопрос о связи метеорных и тектонических (сейсмических) явлений впервые рассматривался физиком А.Ю. Ольховатовым (1990). Им были приведены убедительные примеры, когда при подлете метеорных тел жители населенных пунктов ощущали легкие сейсмические толчки или даже слабые землетрясения. Список этих случаев был приведен и в работе автора (2007). Мною так же рассматривался случай, когда возвращение на Землю Спэйс-Шаттла инициировало с высоты 60-70 км легкие сейсмические толчки в штате Вашингтон на Северо-Западе США, что было четко зафиксировано региональной сейсмической станцией.

В показаниях очевидцев Тунгусского события я так же обнаружил 15 свидетельств местных жителей о сотрясении земли и домашних построек ВО ВРЕМЯ полета ТКТ (Хазанович..., 2005, 2007). Дополнительные материалы имеются и среди показаний единичных свидетелей Сихотэ-Алинского и Витимского болидов³

1.4. Возбуждение электрического тока в отключенной телефонной или электро-сети.

В последние десятилетия отмечено, что многие болиды являются источниками электромагнитных возмущений в атмосфере и на поверхности Земли и создают помехи в работе электро-, радио- и телеаппаратуры.

Хорошо известен случай, когда при взрыве СИХОТЭ-АЛИНСКОГО ТЕЛА в 1947г. монтер получил сильный удар тока от проводов отключенной телефонной линии. Более поразительные факты связаны с пролетом над Сибирью ЧУЛЫМСКОГО БОЛИДА в феврале 1984г (устойчивые телевизионные помехи, перегорание электрических лампочек, отключение уличного освещения, перегорание фотоэлементов автоматического отключения уличного освещения в г. Томске). ВИТИМСКИЙ БОЛИД в октябре 2002г. так же явился генератором электрического тока. Остановимся на нем более подробно, поскольку у автора появились новые материалы, не вошедшие в книгу 2007г.

Оказалось, что электрические воздействия от пролетающего болида наблюдались не только в пос. Мама (загорание в полнакала люстры в квартире Г.К. Каурцева в условиях отключенного в поселке электричества, возникновение на столбиках ограды метеоплощадки «огней Св. Эльма»), но и в пос. Луговской (Луговка) в 25 км южнее. Здесь в эту ночь так же не было электричества, поскольку оба поселка обслуживаются одной общей электростанцией. Узнав, что здесь имеются свидетели загорания лампочек во время пролета болида, я написал им письма с просьбой рассказать об этом более подробно.

Одна из свидетелей – Лариса Петровна Шпет, написала мне следующее: «Была ночь, я спала, но сон у меня чуткий. Разбудил меня, вернее вывел из сна, **свет, который вспыхнул в торшере**. Я подумала: пробовали включить электроэнергию, но не получилось, о чем и сказала мужу. Вдруг все осветилось: на улице и дома стало светло, как днем ...гром, раскат, треск какой-то глухой, то резкий, громкий...».

³ Почему эти показания единичны? С точки зрения свидетеля, слабое дребезжание стекол, какое он слышал ДО взрыва космического пришельца, представляет собой мало существенный факт по сравнению со взрывом и его дальнейшими последствиями в виде грома, сильного дрожания земли и т.п. Свидетель может и не вспомнить о столь «несущественных» деталях события, если перед ним не поставить конкретный вопрос: что Вы ощущали ВО ВРЕМЯ полета тела? Однако, членами опросных групп такой вопрос обычно не задавался

Окна дома супругов Шпет выходят на север, и Лариса Васильевна засвидетельствовала, что объект пролетел *слева направо*, т.е. появился где-то на западе, а ушел на северо-восток. Это очень важное свидетельство того, что болид пролетел не восточнее пос. Луговка, как это считалось ранее по опросным данным, собранным по горячим следам С.А. Язевым (2002), и по данным американского спутника, а МЕЖДУ пос. Мама и пос. Луговка (рис.1-1). Это подтверждают так же присланные мне показания Т.Н. Бурковой и О.А. Пономаревой из Луговки: по их данным болид так же пролетел слева-направо при наблюдении в северном направлении. Буркова, в частности, пишет следующее: «Сотрясение почвы было, зазвенели стекла⁴, **зажегся электрический свет в торшере** (в данное время у нас света не было, было отключение электроэнергии), торшер стоял включенный».

Итак, если раньше было известно только два свидетельства об электрическом воздействии со стороны Витимского болида в пос. Мама, то теперь к ним прибавилось еще два из пос. Луговка, что не оставляет ни тени сомнений в реальности произошедших событий. Уточняется время этого события: **загорание света произошло еще во время полета болида, а не во время его взрыва**, когда «все осветилось и стало светло, как днем».



Рис. 1-1. Уточнение траектории полета Витимского болида. 1- по данным американского спутника: а – точка засечения; б – точка ухода в облака; с – предполагавшееся место взрыва с учетом данных свидетеля из Бодайбо о времени прихода взрывной волны (стрелка с надписью «80 км»). 2 – по данным очевидцев из пос. Мама и Луговской: А-Б – полоса вероятного местонахождения траектории болида и предполагаемое место его взрыва или падения на том же расстоянии от Бодайбо (Б).

Подводя итоги вышеизложенным данным, можно констатировать, что электромагнитные излучения, исходящие от болидов во время их пролетов и взрывов, являются хорошо задокументированным свойством метеорных тел, не нуждающимся в каких-либо дополнительных доказательствах. К подобному выводу пришла и группа астрофизиков на сайте Thunderbolts.

⁴ Я просил уточнить, КОГДА наблюдались эти явления, но, к сожалению, ответа на этот вопрос не получил.

1.5. Суть «болидной модели» происхождения диатрем

Высказанные идеи об электромагнитных свойствах болидов хорошо подтверждаются данными об электрических возмущениях в атмосфере и на поверхности Земли при пролете относительно малых (сгорающих или взрывающихся в высоких слоях атмосферы) метеорных тел. Каких же величин должно достигать электромагнитное поле при диаметре космического тела один и более километров? Не достаточно ли этих значений для того, чтобы еще в процессе полета над поверхностью Земли МТ или его газовый ионно-электронный шлейф в атмосфере могли «вызвать огонь на себя» и инициировать серию мощных электрических разрядов из недр планеты? Предположение, что такой процесс возможен, и побудило автора выступить с гипотезой, объясняющей выявленную пространственно-временную связь между некоторыми астроблемами и их «диатремовыми шлейфами» (Хазанович..., 1991, 2007). Подземные электрические разряды, инициированные болидами, являются так же причиной сейсмических возмущений во время их пролета (Хазанович..., 2005).

Выводы по главе

1. Электромагнитные излучения являются характерным свойством ВСЕХ метеорных тел, входящих в земную атмосферу, вне зависимости от их вещественного состава – будь то ледяной обломок кометы (ТКТ) или метеороид железо-никелевого состава (Сихотэ-Алинь).

2. Результатом электромагнитного излучения болидов является генерация электрических токов в приповерхностном слое атмосферы планеты и находящихся в нем природных и техногенных объектах, вследствие чего: а) развиваются электрофонные явления, б) нарушается работа электро-, радио- и телеаппаратуры с возможным выходом ее из строя (Томский аэропорт); в) возбуждается электрический ток в отключенной сети (пос. Мама, Луговской); г) происходит генерация сейсмической активности (наиболее четко – при пролете ТКТ).

ГЛАВА II

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ КИМБЕРЛИТОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ОТВЕТЫ НА НИХ С ПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ ГИПОТЕЗЫ

Вводная часть

В предыдущей книге был детально рассмотрен целый ряд вопросов диатремовой геологии, которые не имеют однозначного решения и носят дискуссионный характер. В новой работе эти вопросы рассматриваются еще раз в условиях расширения и обновления фактического материала, подтверждающего точку зрения автора. В частности, я рассматривал дефицит магматического расплава в кимберлитах и точку зрения известного специалиста в области кимберлитовой геологии Д. Доусона (1983): **«Продукты зонной плавки мантии должны быть проявлены более широко и в больших количествах, что не соответствует наблюдаемым незначительным объемам кимберлитов и других редких типов калиевых пород...»**.

Приводились в моей книге и петрографические данные, не подтверждающие версию мантийного происхождения кимберлитов. В частности, указывалось на геологический пример в Чешском Среднегорье, где ДОКАЗАНО, что источником пиропов, ксенолитов перидотитов и эклогитов является НЕ МАНТИЯ, А ПРОСЛОИ МАНТИЙНЫХ ПОРОД среди кислых кристаллических образований архейского фундамента.

Против мантийного происхождения кимберлитов свидетельствует и их химический состав, на что, вслед за В.И. Михеенко (1977), обратила внимание группа Кольских геологов (Сорохтин и др., 2004). Мною так же была рассмотрена теоретическая возможность образования алмазов и в мантии, и в земной коре. Рассматривая гипотезу «промежуточных очагов», я высказал идею о том, что образующийся в результате электрического пробоя расплав как раз и представляет собой подобный «промежуточный очаг» или зону анатексиса.

Все это позволило мне прийти к выводу о том, что существующие представления как о глубинах зарождения кимберлитовых расплавов, так и о механизме формирования

алмазов допускают их немантийную природу. А установленная опытным путем возможность синтеза алмаза в условиях электрического разряда (Дигонский, Дигонский, 1992) неизменно приводит к выводу о том, что такой механизм мог иметь место и в природных условиях. Изменились ли мои взгляды за минувшие три года? Не изменились, однако, появились новые соображения. Ниже все эти вопросы будут рассмотрены более детально.

2.1. Тектонический контроль?

Вопрос о существовании тектонического контроля в размещении кимберлитовых полей и зон был достаточно подробно рассмотрен мной в предыдущей книге. При этом я оперировал данными известных исследователей кимберлитов Сибири об отсутствии геолого-геофизических подтверждений существования такого контроля. Среди них нужно отметить таких известных геологов, как С.М. Табунов (1971), В.В. Ковальский, К.Н. Никишов, О.С. Егоров (1981), В.А. Милашев (1971, 1984, 1990 и др.), В.И. Никулин (1981), Г.Н. Старицына, Л.С. Егоров и А.Л. Гроздилов (1983), М.И. Лелюх, А.И. Крючков, В.И. Устинов (1981), Ф.Ф. Брахфогель (1984), Б.М. Владимиров с коллегами (1990), А.Д. Харьков, В.В. Зуенко и Н.Н. Зинчук (1991) и др. Из известных зарубежных геологов в тектоническом контроле кимберлитовых полей сомневались Э.М. Скиннер, К.Р. Клемент, Д.Д. Гёрни (1992), Р. Митчелл (Mitchell, 1986), Х.Хельмстед (Helmstaedt, Garney, 1995) и др. Однако, точка зрения о приуроченности кимберлитовых полей и зон к глубинным разломам, рифтам и авлакогенам существует и до сих пор, имея своих приверженцев, в частности, среди «Алмазной школы ВСЕГЕИ» и других организаций.

Несмотря на многочисленные попытки объяснить пространственное и временное распространения кимберлитов, до настоящего времени НЕ достигнуто согласия во взглядах на их тектонический контроль (см. также Dawson, 1989; Janse, 1984; Mitchell, 1991). Как обобщил Helmstaedt (1993) кимберлиты присутствуют:

1. на региональных поднятиях выше уровня аппвеллинга (Dawson, 1970; Janse, 1975; Milashev, 1974);
2. в зонах мантийных диапиров (Green and Guegen, 1974; Mercier, 1979; Wyllie, 1980);
3. над мантийными горячими точками (Crough, 1981; Hastings and Sharp, 1979; Le Roex, 1986; Skinner, 1989);
4. над рифтовыми зонами континентов (Le Bas, 1971),
5. в погруженных зонах субдукции (Helmstaedt and Gurney, 1984; Sharp, 1974),
6. в неслоистых потоках (?) над зоной субдукции (Anderson and Perkins, 1975); и
7. в трансформных разломах (Haggerty, 1982; Marsh, 1973; Stracke et al., 1979; Williams and Williams, 1977).

Но ни одна из этих моделей, отмечает Хельмстед, не может объяснить все аспекты проблемы. Рассмотрим некоторые из них.

2.1.1. Докембрийские элементы тектоники (рифты и авлакогены)

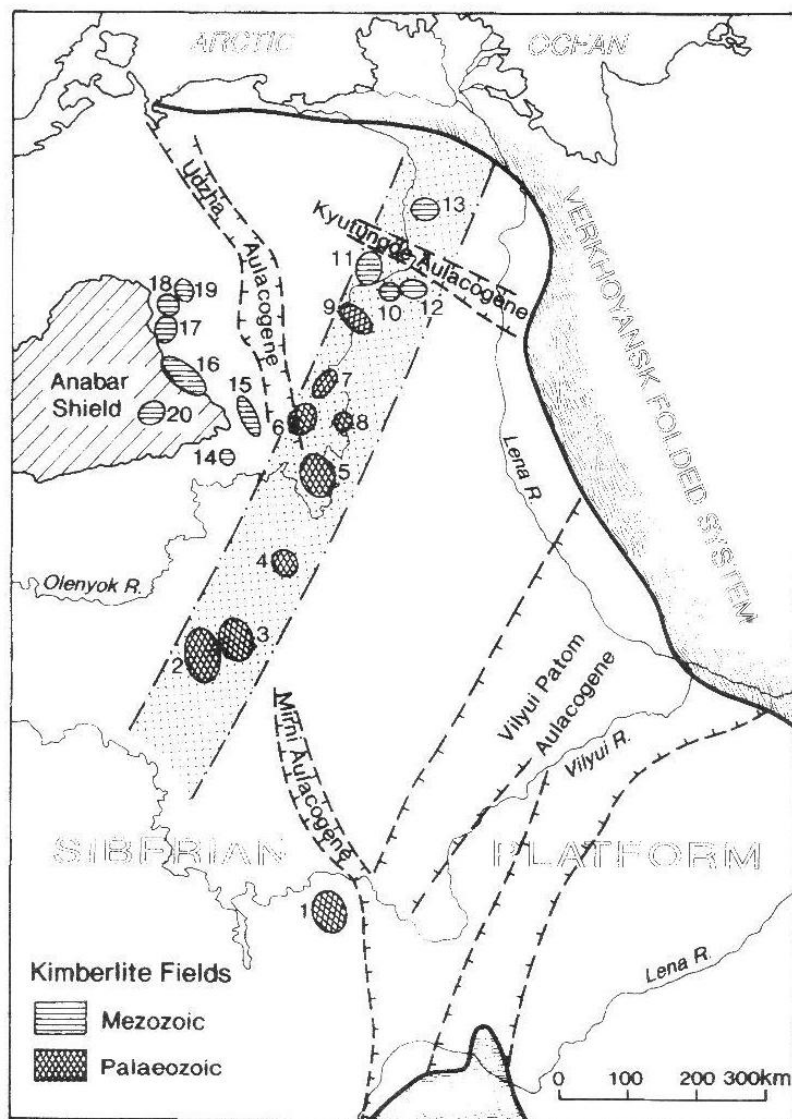


Рис. 2-1. Кимберлитовые поля Сибирского кратона (Kaminsky et al, 1995). Палеозойские поля: 1 – Мало-Ботуобинское, 2 – Алаakit, 3 – Далдын, 4 – Верхняя Муна, 5 – Чомурдах, 6 – Западный Укукит, 7 – Восточный Укукит, 8 – Верхний Моторчун, 9 – Мерчимдем. Мезозойские поля: 10 – Верхнее Молодо, 11 – Куойка, 12 – Толуопка, 13 – Нижняя Лена, 14 – Куранах (Малая Куонамка), 15 – Лучакан, 16 – Дюкен, 17 – Средняя Куонамка, 18 – Нижняя Куонамка, 19 – Орто-Иригах, 20 – Анабар. Линейная зона СВ-простираения, включающая большинство Сибирских кимберлитов, показана пунктиром.

Несмотря на то, что некоторые кимберлитовые поля частично или полностью попадают в эти зоны, какая-либо генетическая связь между ними, несомненно, отсутствует. По мнению Э.М. Скиннера, К.Р. Клемента и Д.Д. Гёрни (1992), линеаменты, связываемые с рифтами в пределах архейских кратонов, никаким образом не влияют на распределение кимберлитов всех известных возрастов.

Рис. 2-1. Кимберлитовые поля Сибирского кратона (Kaminsky et al, 1995). Палеозойские поля: 1 – Мало-Ботуобинское, 2 – Алаakit, 3 – Далдын, 4 – Верхняя Муна, 5 – Чомурдах, 6 – Западный Укукит, 7 – Восточный Укукит, 8 – Верхний Моторчун, 9 – Мерчимдем. Мезозойские поля: 10 – Верхнее Молодо, 11 – Куойка, 12 – Толуопка, 13 – Нижняя Лена, 14 – Куранах (Малая Куонамка), 15 – Лучакан, 16 – Дюкен, 17 – Средняя Куонамка, 18 – Нижняя Куонамка, 19 – Орто-Иригах, 20 – Анабар. Линейная зона СВ-простираения, включающая большинство Сибирских кимберлитов, показана пунктиром.

Структурная независимость главной сибирской кимберлитовой зоны – Мархо-Оленекской⁵ – отражена и в работе сотрудников Института алмазов Ф.В. Каминского, А.А. Фельдмана, В.А. Варламова, А.Н. Бойко, Л.Н. Олофинского, И.Л. Шофмана и В.И. Ваганова 1995г., которая ранее была неизвестна автору (Kaminsky et al, 1995). Несмотря на точку зрения авторов о тектоническом контроле кимберлитовых полей и зон, главная кимберлитовая зона Сибири - Мархо-Оленекская - изображена ими как лишенная такого контроля, что соответствует геолого-геофизической изученности этого района (рис. 2-1). Это, в частности, соответствует данным Ф.Ф. Брахфогеля (1984), которые убедительно свидетельствуют об отсутствии у этой зоны пространственно-генетических связей с основными структурными элементами Северо-Востока Сибир-

⁵ Видоизмененное автором название «Мархинско-Оленекская зона» (Сарсадских, 1973, с.31).

ской платформы: а) довендскими разломами, б) рельефом кристаллического фундамента, в) основными пикативными структурами осадочного чехла, г) базито-контролирующими разломами. Авторы вышеуказанной статьи с учетом целенаправленности их работы – показать тектонический контроль размещения кимберлитовых полей и зон – наверняка не приминули бы воспользоваться любыми геолого-геофизическими данными, которые подтверждали бы их точку зрения. Однако, таких данных не нашлось, и утверждение того, что эта зона контролируется Тунгусско-Оленекской зоной глубинных разломов или повышенной проницаемости, спустя 30 лет так и осталось предположением, не подкрепленным какими-либо фактическими данными. На рис. 2-1 отчетливо видно, что ни один из изображенных авлакогенов не имеет к размещению кимберлитов никакого отношения. Палеозойские поля кимберлитов находятся в пределах зоны, которая упирается в громадное Оленекское поднятие – кольцевую структуру, которую автор (2007) предположительно считает сильно эродированной астроблемой. Именно этой структуры и не хватает на приведенном рисунке. Цитированные авторы ее просто «не заметили».

В статье Ф.В. Каминского и его коллег приводятся данные о размещении кимберлитовых полей и в Архангельской области. На рис. 2-2 мы видим, что все три диатремовых поля – Зимнебережное, Ижмозерское и Ненокское – размещены на приподнятых блоках фундамента, а не на прилегающих к ним рифтовых зонах. Такая же закономерность устанавливается и для Терского поля на Кольском п-ове: она так же находится за пределами рифейской рифтовой системы.

Итак, в двух рассмотренных случаях, в Сибири и на Севере Европейской части России, диатремовые поля развиты за пределами рифтовых зон. Может быть именно в этом и заключается главная закономерность их размещения – зоны рифтов и авлакогенов ни хронально, ни генетически не связаны с образованием кимберлитовых трубок?

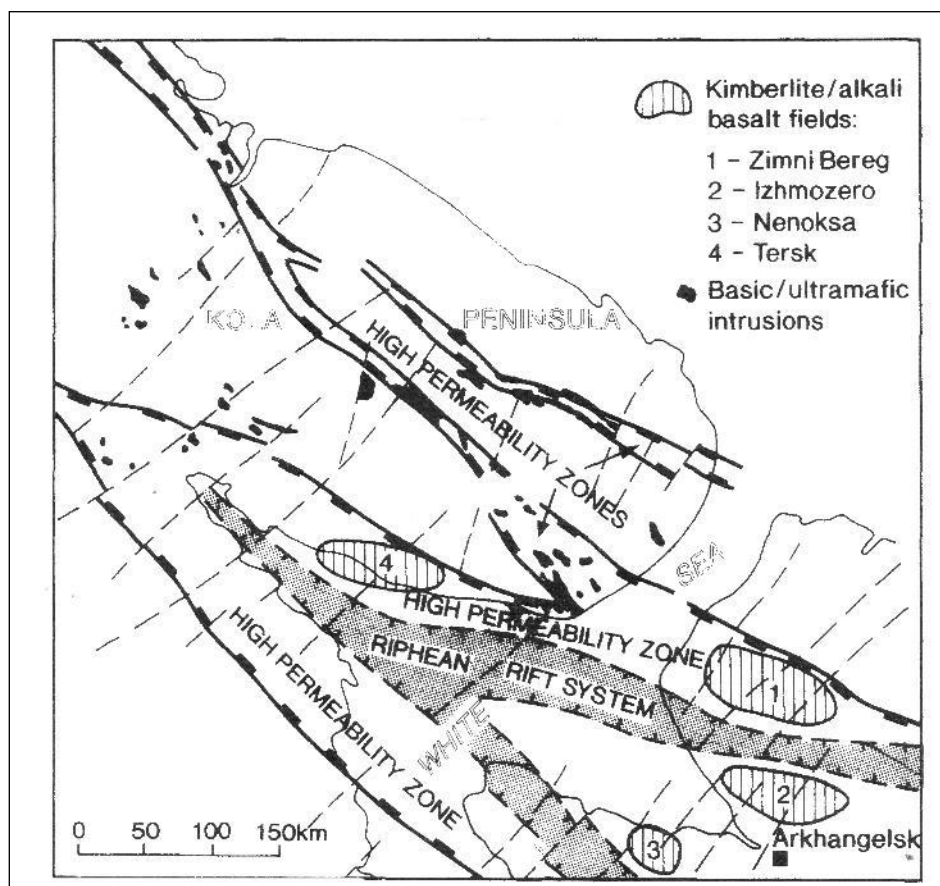


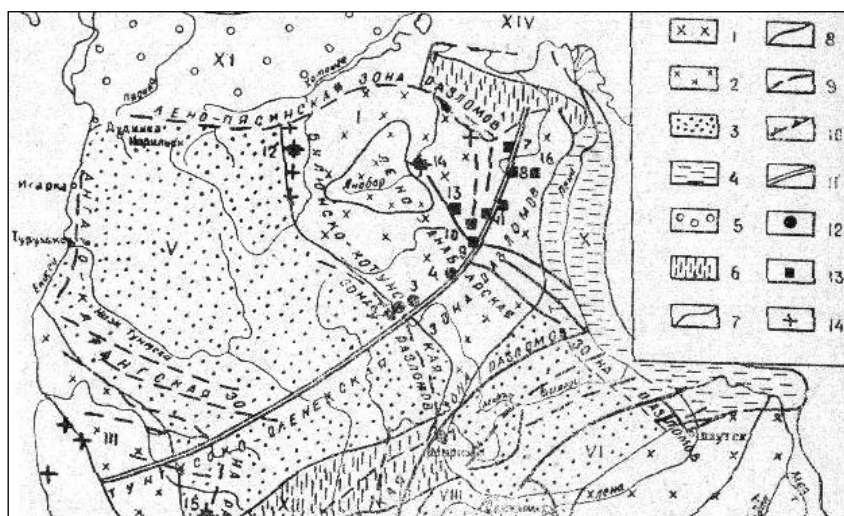
Рис.2- 2. Кимберлито-контролирующие зоны в северной части Восточно-Европейского кратона, включая архангельский регион и Кольский п-ов. Зоны повышенной проницаемости уходят на СВ в Скандинавию (Kaminsky et al, 1995). Подписи в СВ-ом углу рисунка: Кимберлитовые/щелочные базальтоидов поля: 1- Зимний Берег, 2 – Ижмозеро, 3 – Ненокса, 4 – Терск. Основные/ультраосновные интрузии. На самой схеме: Зоны

высокой проницаемости. Рифейская рифтовая система.

Эту ситуацию для Ижмозерской зоны совершенно правильно прокомментировала группа геологов – Б.А. Калмыков (АЛРОСА), П.С. Бабаянц (Аэрогеофизика), В.А.Медведев, А.М.Машкара, В.З. Березовский («Кратон», Архангельск)(2004): «Данное обстоятельство вполне естественно, так как рифтогенные структуры развивались в рифее и к началу вендского времени закончили свое формирование, о чем свидетельствует почти ровная подошва перекрывающих их вендских отложений. Период же проявления ультраосновного щелочного магматизма приходится на поздний девон-ранний карбон». Таким образом, предположение о том, что погребенные докембрийские структуры спустя 500Ма (!) реанимировались и снова каким-то образом стали генерировать образование кимберлитовых трубок, выглядит, по меньшей мере, бездоказательным и не имеет никакого теоретического обоснования (Хазанович..., 2007).

2.1.2. Глубинные «разломы-фантомы» и «призрачные зоны» повышенной проницаемости

К числу «разломов-фантомов», то есть структур сугубо умозрительных, но никак не подтвержденных фактическим материалом и просто несуществующих в природе, относятся разломы, которые якобы контролируют размещение кимберлитовых полей и зон. Иногда несколько таких разломов выделяются в зону, к которой приурочена группа кимберлитовых полей. Одной из самых крупных и протяженных подобных зон в мире является так называемая Тунгусско-Оленекская зона глубинных разломов, выделенная геологами ВСЕГЕИ в 1952г. (рис.2-3). Эта зона плавной дугой пересекает с юго-запада на северо-восток всю Сибирскую платформу, и к ней приурочены все кимберлитовые



поля в виде цепочки, протянувшейся в этом же направлении. Как уже отмечалось, дальнейшие геолого-геофизические исследования в пределах этой фантомной зоны не подтвердили ее существования. На каком же основании она появилась на геологических картах и схемах?

Рис. 2-3. Схема размещения кимберлитовых полей на Сибирской платформе (Краснов, Лурье, Масайтис, 1966). Двойной линией изображена Тунгусско-Оленекская зона повышенной проницаемости или разломов по данным И.П. Атласова, В.А. Вакара, Н.Н. Сарсадских и др. (Сарсадских, 1973).

Ход рассуждений геологов-алмазников при выделении таких зон был примерно следующим:

1. Кимберлиты являются глубинными мантийными образованиями.
2. Необходимым условием для их формирования является наличие глубинных разломов или зон повышенной проницаемости, достигающих подкоровых горизонтов. В условиях отсутствия таких зон магматический расплав не сможет с большой скоростью достичь поверхности Земли (условие, необходимое для образования и сохранения алмазов). Значит эти зоны существуют.

Однако, геолого-геофизическими исследованиями такие зоны не фиксируются и единственным аргументом для их предположительного выделения является лишь линейный (цепочечный) характер расположения кимберлитовых полей. За прошедшие 45 лет такая противоречивая ситуация, практически, не изменилась и, несомненно, свидетельствует о том, что не все в ходе этого рассуждений правильно. В первую очередь, у геологов должны были бы появиться сомнения в достоверности тезиса, что кимберлиты являются глубинными мантийными образованиями. Такие сомнения, действительно, появились, и результатом их стала гипотеза промежуточных очагов, согласно которой кимберлиты являются не мантийными, а коровыми образованиями. Эту гипотезу мы рассмотрим ниже.

Второе сомнение должны были бы вызвать соображения о наличии оснований для выделения глубинных разломов. Эти данные отражены в нижеследующей таблице (2.2.).

Табл. 2.2

**Желаемые морфологические и геолого-геофизические признаки
«разломов-фантомов» и фактическое наличие этих признаков
(К – кимберлитовые)**

№ № п/п	Морфологические и геолого-геофизические признаки		Примеры	Автор фактических данных
	Желаемые сторонниками тектонического контроля	Фактические		
1	Отражение на земной поверхности по данным космических снимков в виде линеаментов, совпадающих с К-зонами	Отсутствует	Мархо-Оленекская К-зона	Брахфогель, 1984; Хазанович..., 2007
2	То же по поведению геол. границ	Отсутствует	Там же	Брахфогель, 1984;
3	Геофизические данные о рельефе поверхности Мохо	Не отражается	Там же	Kaminsky et al, 1995
4	То же для аномалий магнитного поля	То же, как и все остальные геофиз. данные	Сибирская платформа	Милашев, 2004;
5	Смещение блоков вдоль разлома в осадочном чехле	Не установлено	Там же	Брахфогель, 1984;
6	То же в кристаллическом фундаменте и его рельефе	Отсутствует	Там же	Он же
7	Связь с разрывной довендской тектоникой	Отсутствует	Там же	Он же
8	Наличие морфоструктурных элементов, указывающих на повышенную трещиноватость цоколя	Только – в пределах К-полей как следствие их образования	Сибирская платформа	Хазанович..., 2007;
9	Повышенная проницаемость К-зон	Сугубо предположительна	Мархо-Оленекская К-зона	Милашев, 2004; и мн. др.

Как видно из этой таблицы, желаемые морфологические и геолого-геофизические признаки тектонического контроля никак не подтверждаются фактическими данными.

Сторонников тектонического контроля кимберлитовых полей такая ситуация ничуть не смущает, и они продолжают писать о том, что *глубинные разломы, якобы, не всегда проявляются в осадочном чехле платформы и часто не фиксируются геологическими и геофизическими данными*. Комментируя такую «закономерность», пора признать следующее: а) **отсутствие признаков существования «контролирующих» разломов свидетельствует о том, что их просто не существует в природе;** б) геологам эти «разломы-фантомы» или, на крайний случай, «призрачные зоны» повышенной проницаемости нужны для того, чтобы объяснить быстрый подъем магмы от верхней и даже нижней мантии к поверхности Земли. Без этого допущения мантийная гипотеза образования кимберлитовых трубок не может существовать. При этом вопрос, каким образом магматический расплав быстро⁶ пробивает себе путь через кристаллические породы, в частности - через сверхкрепкие породы, какими являются долеритовые силлы мощностью в несколько сот метров, не ставится на обсуждение и попросту замалчивается.

2.1.3. Куполовидные структуры и диатремовые поля

В цитированной выше статье Ф.В. Каминского и его коллег в качестве структур, контролирующих размещение кимберлитовых трубок, рассматриваются куполовидные складки диаметром в несколько километров. В основном, каждая такая складка соответствует кимберлитовому полю. Наиболее детально эти структуры рассмотрены на примере Архангельской провинции.

А. Зимнебережный район

Характерно, что все диатремы Зимнебережного района – кимберлитовые и щелочных базальтоидов - приурочены к положительной кольцевой морфоструктуре в отло-

⁶ Малейшее замедление скорости внедрения должно приводить к превращению алмаза в графит.

жениях венда с амплитудой около 80м (рис. 2.-4, условное обозначение №16).

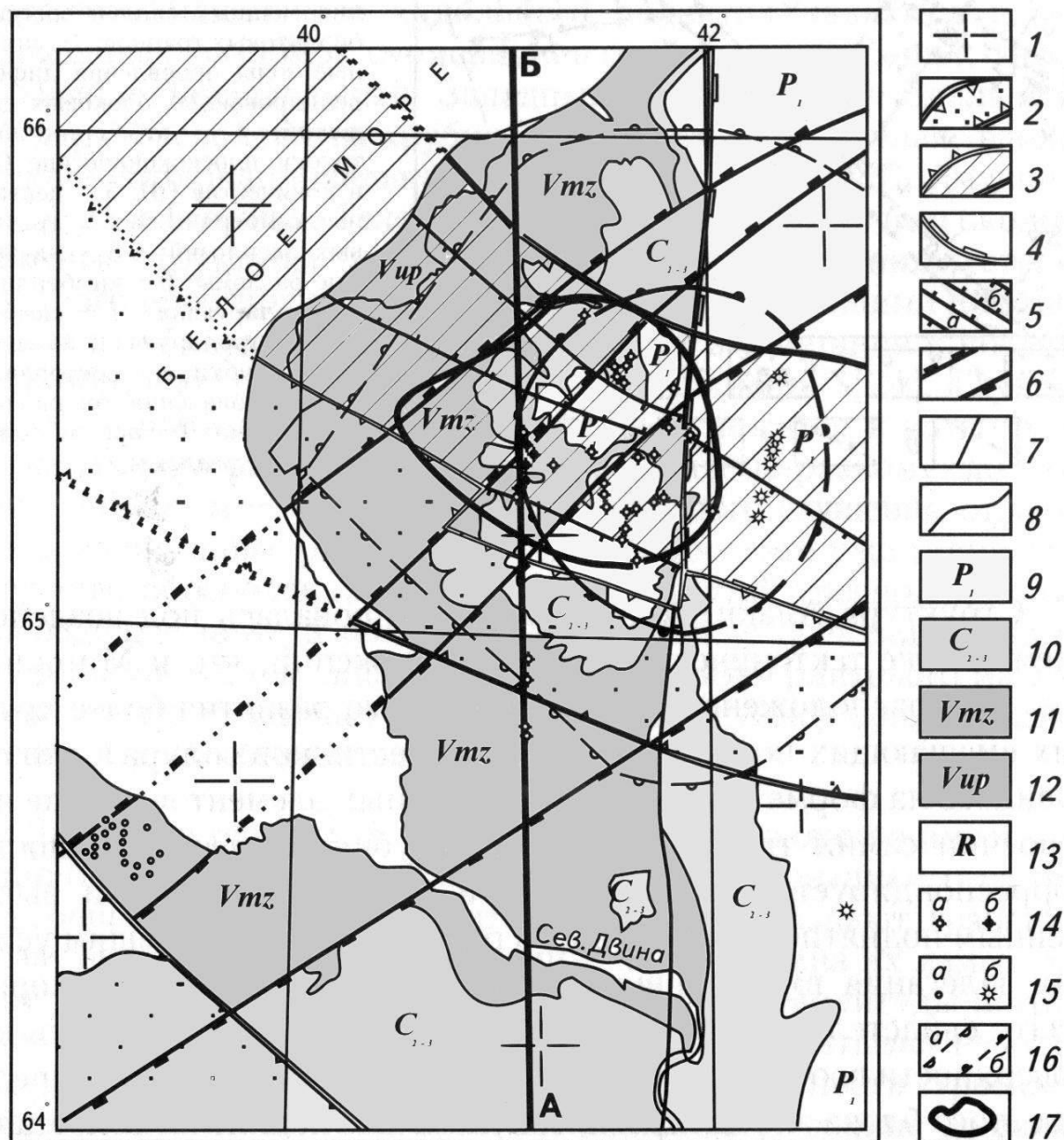


Рис. 2.-4. Геолого-структурная схема Зимнебережного кимберлитового поля и примыкающих территорий (по Ваганову и др., 1995, из Ваганов, 2000; с некоторыми дополнениями автора (заливка). 1 - плитная часть кратона; 2 - рифты; 3 - область дифференцированных блоковых движений в плечевой части рифта; 4 — прогибы; 5 - грабеновые (а) и горстовые (б) структуры в области блоковых движений; 6 — поперечные разломы; 7 — прочие разломы; 8 — геологические границы; 9 - нижняя пермь - известняки, доломиты; 10 - средний-верхний карбон - песчаники, известняки; 11 - венд, мезенская свита - песчаники, алевролиты; 12 - венд, усть-пинейская свита - песчаники, алевролиты; 13- рифей - конгломераты, песчаники, алевролиты; 14 - трубки кимберлитов неалмазоносных (а) и алмазоносных (б); 15 - трубки мелилититов (а) и щелочных базальтоидов (б); 16 - положительные морфоструктуры 1-го (а) и 2-го (б) ранга; 17 - контур поля по геологическим данным. **Радиальные разломы размещены под углом 45° к меридиану.** На схеме отсутствуют данные по Ижмозерскому кимберлитовому полю, расположенному в бассейне р. Сев. Двина на ее правобережье.

Геологическая ситуация, изображенная на этом рисунке, требует специальных комментариев, что уже ранее было сделано автором (2007).

Во-первых, обращает на себя внимание то обстоятельство, что все трубки в пределах Зимнебережного и Ненокского полей, за исключением одной, располагаются ЗА пределами рифтовых зон, на территории так называемых «плечевых частей» рифтов, т.е. – на приподнятых участках фундамента при отсутствии рифейских отложений. Возможно, что аномальная трубка, находящаяся рядом с границей рифта, при другой рисовке его СВ-ой границы окажется так же за его пределами, как это изображено в работе Ф.Каминского и его коллег (рис.2-5). Если это действительно так, то намечается явная закономерность **в расположении диатремовых полей: они отсутствуют над рифтовыми зонами.** Является ли эта закономерность общей для всех диатрем в рифтовых районах или она сугубо локальна для рассматриваемого региона, мы узнаем после знакомства с геологической ситуацией в других регионах Земного шара.

Во-вторых, что уже отмечалось автором ранее, так называемые «поперечные разломы» (усл. обознач. №6 на рис. 2-4), судя по карте, имеют послепермский возраст, так как изображены геологами как секущие каменноугольные и пермские отложения. Однако, то же самое происходит и с довалдайскими границами рифейских рифтов, что, скорей всего, связано с тем, что на этой схеме все предполагаемые разломы, - и рифейские, и послевалдайские (но докарбоновые), - выведены на послепермскую поверхность (здесь они должны были бы показываться пунктиром или специальным условным знаком). Однако, на морфоструктурных картах этого района (рис.2-5,6) многие элементы современной поверхности – границы куполов, радиальные, региональные и локальные линеаменты - располагаются на территории развития каменноугольных и пермских отложений, что говорит или об их унаследованности от структурного плана в период кимберлитообразования, или о неправильной методике их изображения.

Другая интерпретация обстановки в Архангельском регионе позволяет вместо одной положительной структуры 2-го ранга (усл. обозн. №16 на рис. 2-4) выделить 4 более мелких куполовидных структуры, три из которых соответствуют кимберлитовым полям, а четвертая (Dome N 2) – перспективной площади для поисков новых кимберлитовых трубок (рис.2-5). При этом все 4 купола объединяются в составе одного кимберлитового поля, границы которого обведены жирной линией. В это поле почему-то не включена цепочка щелочных базальтоидов в восточной части рисунка, вероятно – по причине их некимберлитового состава (в интерпретации В.И. Ваганова на рис. 2-4 эти трубки включены в состав единой морфоструктуры 2-го порядка).

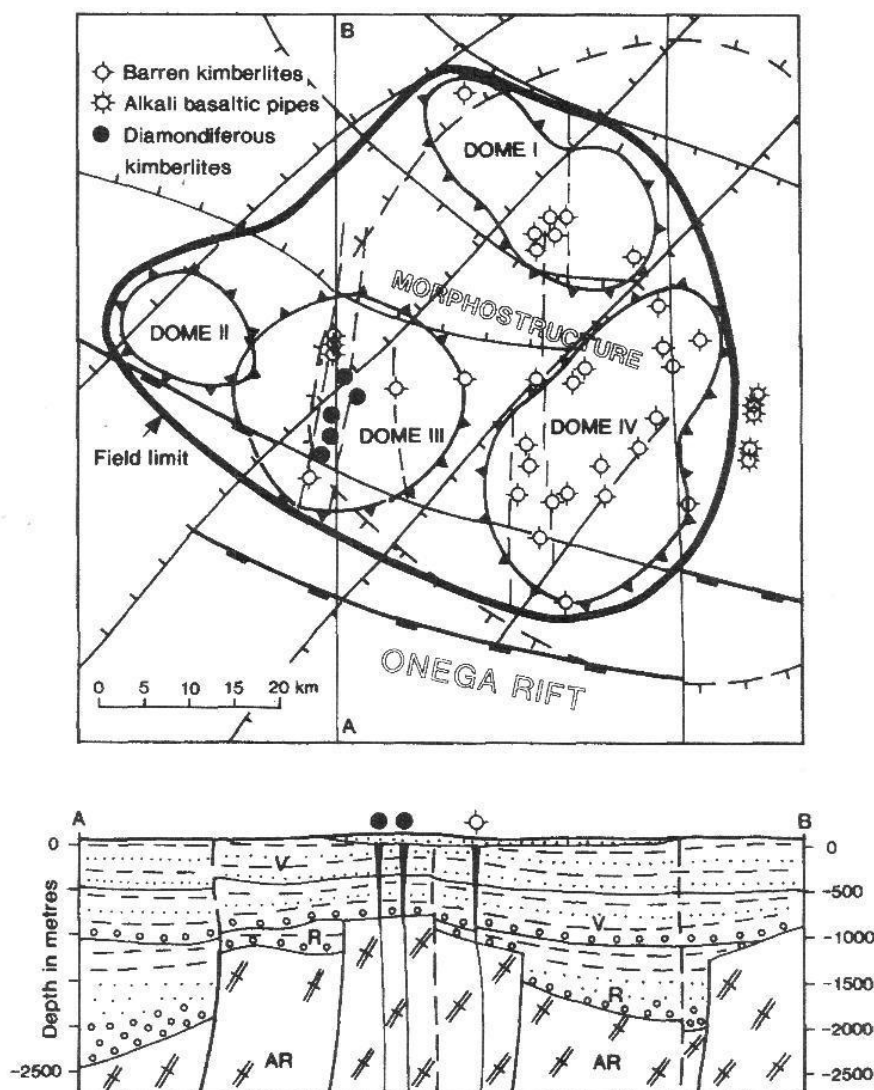


Рис. 2-5. Структура Зимнебережного кимберлитового поля, Архангельский регион. 1 – карта, 2 – поперечный разрез. Поля располагаются внутри северного «плеча» Онежского рифта и состоят из трех групп трубок, отраженных в куполообразных геологических структурах. Внутри купола 2 кимберлиты пока не обнаружены (Kaminsky et al, 1995). Купол 3 соответствует Золотицкому К-полю. Текст на верхнем рис.: Barren kimberlites - «бесплодные» (неалмазоносные) кимберлиты, Alkali basaltic pipes – трубки щелочных базальтоидов, Diamondiferous kimberlites – алмазоносные кимберлиты. Комментарий автора: На поперечном разрезе нужно обратить внимание на то, что довалдайская поверхность рифея (R) явно пенепленизирована, и валдайские отложения венда (V) залегают трансгрессивно и, практически, горизонтально, очень слабо отражая более древний структурный план. **Радиальные разломы размещены под углом 40-44° к меридиану.**

Сравнивая рис.2-6 с предыдущими двумя рисунками для Зимнебережного поля отметим, что радиальная зона, изображенная на нем, образует с меридианом угол 65-70°, что не соответствует направлению радиальных разломов (40-45°) на предыдущих рисунках. Это наводит на мысль о субъективном характере выделения этих линейных структур. Вероятно, что разломы проведены для создания иллюзии «тектонического контроля» размещения диатремовых полей и не имеют объективного подтверждения своего выделения, на что автор уже раньше обращал внимание (2007, с.106).

Имеются противоречия и в оценке структур, изображенных на рис. 2-5 и 2-6. На первом из них они выделяются как купола (Dome II, III), на втором – как безамплитудные (amplitudesless) кольцевые структуры, но графически изображенные как купола.

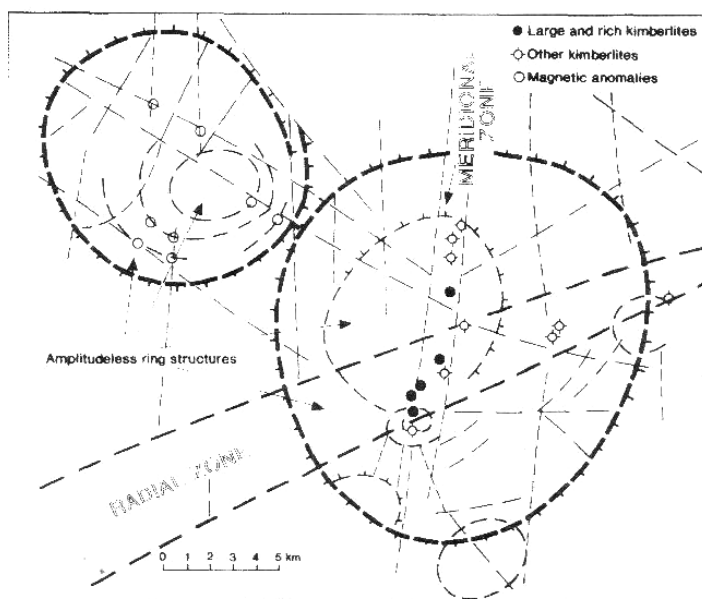


Рис. 2-6. Морфоструктура Золотицкого кимберлитового кластера внутри Зимнебережного поля. Морфоструктурные данные показывают существование еще одной более перспективной кольцевой структуры к СЗ от Золотицкого кластера. Здесь кимберлиты пока еще не найдены, но присутствует несколько трубкоподобных аэромагнитных аномалий (Kaminsky et al, 1995). Текст на рис.: большие и богатые кимберлиты; другие кимберлиты; магнитные аномалии. Безамплитудные кольцевые структуры. Меридиональная зона. Радиальная зона размещена под углом 65-75° к горизонту.

Выделение структур 2-го порядка является достаточно сложной задачей. Для этого необходимы данные бурения и сведения о глубине залегания маркирующего горизонта, которые и используются для построения структурной карты. Из рассматриваемой статьи (Kaminsky et al, 1995) остается непонятным, находились ли такие данные в распоряжении авторов или они использовали только аэрокосмические и геофизические материалы для выделения контуров таких структур. Во втором случае определение их ранга (поднятие или впадина?) основано преимущественно на геологической интуиции авторов и имеет субъективный характер. Сказанное касается и рассматриваемых ниже структур на Сибирской платформе.

Б. Восточно-Сибирская платформа

Рассмотрим другие куполовидные структуры, которые, по мнению цитированных геологов, контролируют размещение кимберлитовых полей. Хорошим примером присутствия таких структур является Далдыно-Алакитский район в Сибири, где четко выделяются две куполовидных структуры с кимберлитовыми кластерами внутри (рис.2-9). Неплохой пример и с Малоботуобинским полем (рис.2-10), однако, здесь создается впечатление незавершенности поисковых работ: на перспективной южной части структуры, где кимберлиты отсутствуют (пока?), необходимо провести дополнительные исследования.

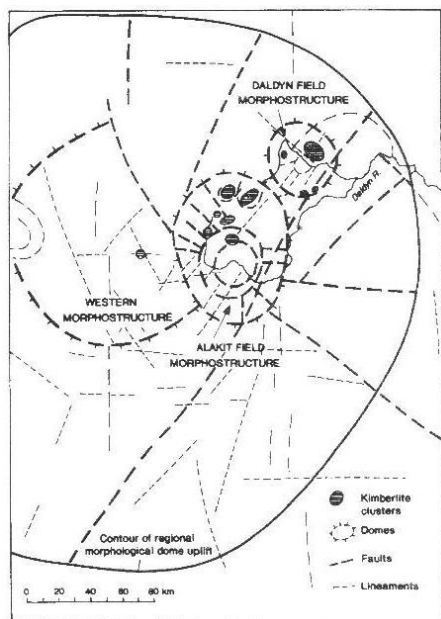


Рис. 2-7. Морфоструктуры Далдын-Алакитского кимберлитового региона, Якутия. Алакитское и Далдынское поля хорошо различаются в морфоструктурах, так же, как и перспективная структура на западе. Морфоструктурные линейменты обычно соответствуют разломам, выявленным по геологическим и геофизическим данным. Они образуют сложную структуру концентрически-радиальных (толстые линии), промежуточных (средние линии) и местных (тонкие линии) линейментов. Кимберлитовые кластеры (группы) расположены внутри разделенных морфоструктурных блоков (Kaminsky et al, 1995). Надписи на рис.: Западная морфоструктура. Алакитское поле-морфоструктура. Контур регионального морфологического купола-поднятия.

Рис. 2-7. Морфоструктуры Далдын-Алакитского кимберлитового региона, Якутия. Алакитское и Далдынское поля хорошо различаются в морфоструктурах, так же, как и перспективная структура на западе. Морфоструктурные линейменты обычно соответствуют разломам, выявленным по геологическим и геофизическим данным. Они образуют сложную структуру концентрически-радиальных (толстые линии), промежуточных (средние линии) и местных (тонкие линии) линейментов. Кимберлитовые кластеры (группы) расположены внутри разделенных морфоструктурных блоков (Kaminsky et al, 1995). Надписи на рис.: Западная морфоструктура. Алакитское поле-морфоструктура. Контур регионального морфологического купола-поднятия.

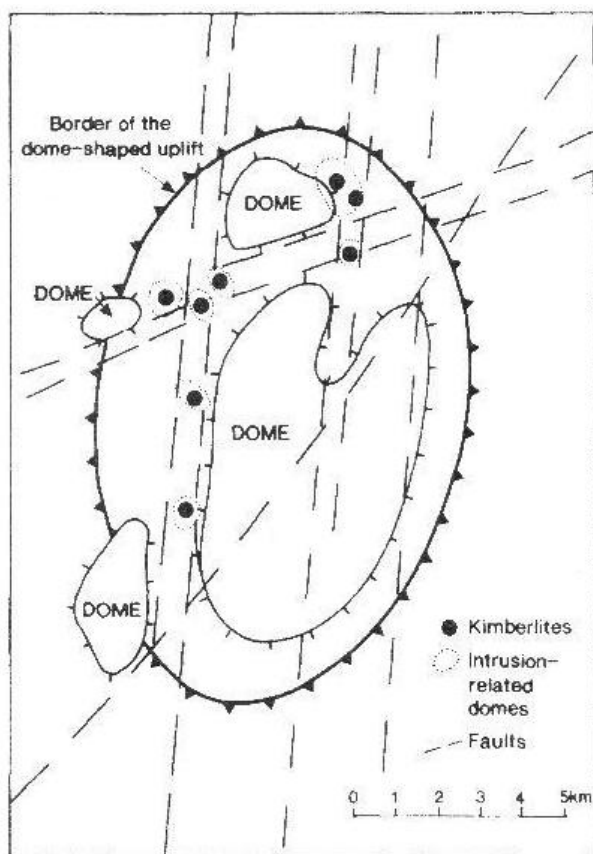


Рис.2-8. Геологическая структура Мало-ботубинского кимберлитового поля, Якутия. Куполовидное поднятие включает в себя все известные трубки, которые контролируются зонами смежных разломов. (Kaminsky et al, 1995).

Текст на рис.: граница куполовидного поднятия; купола; кимберлиты; купола, связанные с интрузиями; разломы. Обратите внимание на существование куполов 1-го порядка вокруг всех трубок

В целом, Ф.И. Каминский и его коллеги собрали хороший и убедительный материал о связи кимберлитовых полей с куполовидными структурами. Такая связь и их мнение о положительных перспективах подобных структур на поиски новых кимберлитовых трубок никаких возражений вызывать не должны.

Однако, сомнение в роли предполагаемых зон разломов в формировании кимберлитовых полей остаются: слишком нечетко они выделяются и слишком

велик субъективный фактор при их рисовке. Сравнение схем, составленных в разное время разными геологами для одного и того же геологического объекта, подтверждает это соображение: линии разломов и контуры куполовидных структур имеют различную рисовку, различные размеры и разную ориентировку.

Другое дело – как интерпретировать явную связь диатремовых тел с куполовидными поднятиями? Является ли она СЛЕДСТВИЕМ тектонического контроля, как в этом пытаются убедить нас авторы?

Что раньше – купола или трубки?

Согласно интерпретации уже неоднократно упоминавшейся выше группы геологов из московского Ин-та алмазов во главе с Ф.В. Каминским **территориальная связь между куполами и диатремовыми полями на древних кратонах может быть объяснена наличием глубококорасположенных магматических тел и глубинными тектоническими процессами, что не противоречит современным концепциям петрологии и тектоники**⁷ (Kaminsky et al, 1995, p.181). Однако, как совершенно справедливо отмечают авторы, эти закономерности не являются одинаковыми во всех случаях: в каждой кимберлитовой провинции существуют свои собственные закономерности, отражающие реальную геологическую ситуацию.

Геологическая модель образования куполовидных структур, по авторам, отражает существование на границе кора-мантия неоднородностей диаметром 30-90 км, которые связаны с близостью мантийных пород основного и ультраосновного состава к

⁷ Главное, чтобы, не было бы никаких противоречий с официальной наукой!

верхней части земной коры. В принципе это те же «промежуточные очаги», которые так нигде и не были установлены геолого-геофизическими методами. Описывая свою модель образования куполов и кимберлитов, авторы отмечают одну **чрезвычайно важную деталь**: купольные и блоковые поднятия диаметром 30-100 км (соответствующие размерам кимберлитового поля) имеют амплитуду от нескольких десятков, до сотни метров и **постепенно выполаживаются и исчезают** (дословно - «умирают») с глубиной (“and gradually dying out at depths”)(Kaminsky et al, 1995, p.177).

Это очень важное обстоятельство является и важным аргументом ПРОТИВ глубинных источников пликативных куполовидных нарушений, **интенсивность которых при наличии эндогенного источника должна была бы УВЕЛИЧИВАТЬСЯ с глубиной, а НЕ УМЕНЬШАТЬСЯ.**

По аналогии с диатремовыми полями некоторых других районов есть основания полагать, что куполовидные структуры, совмещенные с диатремовыми полями, сформировались в РЕЗУЛЬТАТЕ **одновременного («залпового»)** образования диатрем и подъема магматического расплава, который и явился причиной поднятия вмещающих отложений не только вокруг трубок (см. рис. 2-8), но и на площади кимберлитового поля (Хазанович..., 2007). Наиболее интенсивно эти поднятия проявились в приповерхностной части разреза, что соответствует схеме образования куполов у каждой индивидуальной трубки (Харьков, и др., 1991). Такие притрубочные купола образуются в процессе внедрения кимберлитового расплава и связаны с его интродуцирующей силой (Владимиров и др., 1981). «Залповый» характер формирования трубок в пределах одного поля хорошо согласуется с электроразрядной гипотезой, когда «лавиный разряд» со стороны болида обрушивается на земную поверхность и инициирует электрические пробой из земной коры. При этом время образования канала пробоев должно совпадать до десятых или даже сотых долей секунды. Образование куполов является естественной реакцией верхней части земной коры на этот процесс.

Таким образом, на вопрос, поставленный в заголовке: что раньше – купола или трубки? – есть альтернативный ответ: **эти структуры образуются, практически, одновременно; куполообразные структуры являются СЛЕДСТВИЕМ процесса внедрения кимберлитового расплава.**

2.2. ОСНОВНЫЕ ДОВОДЫ ПРОТИВ МАНТИЙНОЙ ГИПОТЕЗЫ

2.2.1. Избыточное давление в земной коре

Еще в марте 1959г. акад. В.С. Соболев выступил с докладом на общем собрании Сибирского отделения Академии наук СССР и, вероятно, достаточно удивил аудиторию своими высказываниями, противоречащими существующей общепринятой концепции. «При рассмотрении величины давления на той или иной глубине, - сообщил докладчик-, большинство исследователей склонно допускать, что оно полностью определяется давлением нагрузки вышележащих пород...При этом совершенно игнорируется тот факт, что метаморфизм с образованием таких минералов, как дистен, происходил на глубине меньше 25 км, а часто и гораздо меньше – 2-3 км. Таким образом, **можно считать установленным, что на небольших глубинах могут возникать давления свыше 10000 атм, которые более чем в 10 раз превышают давление нагрузки.** Представления о широких колебаниях давлений на одной и той же глубине (Соболев, 1949) являются сейчас уже не гипотезой, а несомненным фактом» (Соболев, 1960, с.88). Таким образом, в земной коре, по мнению академика, могут возникать давления, превышающие в 10 раз давление нагрузки, а максимум давления может достигать 20000 атм. В связи с этим, отмечал он, **«теряют свое значение, и все рассуждения об очень большой глубине заложения кимберлитовых очагов. Хотя они и являются более глубокими, чем очаги трапповой магмы, эта глубина не особенно велика и, во**

всяком случае, гораздо меньше, чем может быть рассчитана по давлению нагрузки. В противном случае, такое незначительное количество магмы, конечно, не могло бы быстро достигнуть земной поверхности при сохранении достаточно высоких давлений» (Соболев, 1960, с. 89).

Соображения В.С. Соболева не были приняты во внимание геологами, и в 1968г. на 23-ей сессии Международного Геологического Конгресса точку зрения сибирских (а может быть и всех советских?) геологов представлял акад. М.М. Одинцов. При этом он опирался на данные экспериментальных исследований, согласно которым кристаллизация алмаза и пироба может происходить при $T=1700^{\circ}$ и $T=1300^{\circ}$ и $P=45$ и $P=19$ кбар (соответственно). Литостатическое давление в земной коре платформы не может достигать таких значений. Следовательно, заложение кимберлитовых очагов имело место на глубине 150 км и более. Подобные взгляды имеют подавляющее количество сторонников среди геологов-алмазников и в настоящее время с той лишь разницей, что расчетная глубина формирования кимберлитового расплава возросла еще более – до 200-250 км, а иногда – и свыше 400км (Каминский, 2011).

Вероятно, что в этих условиях акад. В.С. Соболев, оказавшийся со своей точкой зрения в «оппозиционном меньшинстве», не считал возможным продолжать далее ее развитие. Под давлением окружающего «большинства» и, видимо, из-за дипломатических соображений он не стал оппонировать существующей официальной концепции мантийного происхождения кимберлитов, а, наоборот, поддерживал и развивал ее вместе со своим сыном Н.В. Соболевым.

Однако, несмотря на данные о глубинах образования алмаза и пироба, химический состав кимберлитов, несомненно, свидетельствует о том, что породы образовались за счет осадочных или бывших осадочных, метаморфизованных, пород земной коры, что неоднократно описывалось в литературе (например – Михеенко, 1977; Сорохтин и др., 2004). Так, О.И. Сагалович⁸ (2003) совершенно справедливо указывал на то, что химический состав кимберлитов и карбонатных пород очень сходен и характеризуется в первую очередь пониженным содержанием кремнезема (или его отсутствием), присутствием кальция, магния и углерода. Факт парагенетического содружества алмаза и пироба объясняется с этих позиций очень хорошо – для образования первого нужен углерод, а для второго – магний. И то, и другое имеется в карбонатных породах. *«Когда мы относим кимберлиты к ультраосновным породам, то НЕ имеем в виду, что они образовались из магмы ультраосновного состава или вообще из какой-либо магмы. Имеется в виду только содержание кремнезема (диоксида кремния) в кимберлитах, которое совпадает с аналогичным параметром ультраосновных пород»* (с.192). Итак, согласно версии Сагаловича, осадочные карбонатные породы могли явиться источником расплава ультраосновного состава, а причиной расплава был электроразряд. Однако, принять эту точку зрения трудно, так как кимберлиты, в том числе и алмазоносные, могут быть развиты в районах, где карбонатные породы полностью отсутствуют в разрезе (например – в Архангельской провинции).

2.2.2. Мантийные породы как составная часть земной коры

В настоящее время большинство исследователей кимберлитов уповают на мантийную их природу. Посмотрим, какие есть для этого основания и остановимся на этом вопросе более детально. Как известно, в кимберлитах присутствуют **ксенолиты мантийных пород** – эклогитов, гранатовых перидотитов и т. п. В течение последних не-

⁸ Олег Иосифович Сагалович (1938-2009) работал гл. геофизиком на Кольской глубокой скважине, последние годы жизни был активным членом Отделения планетологии РГО, где неоднократно выступал с научными сообщениями. В частности, он был сторонником электроразрядного происхождения кимберлитовых трубок, хотя ничего не знал о более ранних точках зрения по этому вопросу.

скольких десятилетий проводятся их планомерные микроскопические исследования. Среди многочисленных публикаций, посвященных этому вопросу, наиболее полной является монография Н.В. Соболева (1974). Как ксенолиты пород мантийного происхождения, слагающих нижнюю часть земной коры, отличаются от пород, якобы вынесенных кимберлитовым расплавом из самой мантии? В указанной монографии отмечается, что «помимо обломков, захваченных из разнообразных прорванных пород, в кимберлитах встречаются ксенолиты необычного типа, которые, **по мнению большинства исследователей** (здесь и далее выделено мной - К.Х.) вынесены с больших глубин».

Предположение, что эти «глубинные ксенолиты», имеющие несомненную мантийную природу, связаны с процессом формирования кимберлитов и вынесены из мантии, несомненно, нуждаются в обосновании. Какие же данные приводит Н.В. Соболев для аргументации подобной точки зрения?

«Несомненным свидетельством глубинности захвата ксенолитов, - пишет он (с.18-19), - является характер их механической обработки в процессе перемещения кимберлитов к поверхности. Наименее глубинные ксенолиты пород осадочного чехла характеризуются угловатой неправильной формой... Ксенолиты кристаллических сланцев, аналогичных по составу породам фундамента, несут более четкие следы механической обработки, и, наконец, пиропсодержащие породы характеризуются сложными морфологическими особенностями – округлой или дискообразной формой, позволяющей четко различать их среди всех ксенолитов. Это в равной степени относится к пироповым перидотитам, эклогитам и гроспидитам различных кимберлитовых трубок и свидетельствует об их наибольшей глубинности по сравнению со всеми другими типами ксенолитов».

Итак, критерий определения глубинности ксенолитов является предельно простым: чем больший путь они прошли в канале трубки, тем больше степень их окатанности. Однако, этот критерий не позволяет определить истинную глубину местонахождения материнских пород окатанных ксенолитов и их структурное положение: земная кора или мантия? В работе Н.В. Соболева дается определенный ответ на этот вопрос: поставщиком «глубинных ксенолитов» являлась мантия и только мантия и, таким образом, глубина зарождения кимберлитовой магмы оценивается в 200 км и более. Это следует расценивать как утверждение того, что **в нижних горизонтах земной коры мантийные породы отсутствуют или по каким-то другим причинам НЕ МОГУТ** являться источником выноса «глубинных ксенолитов». Такой вывод, конечно же, входит в глубокие противоречия с данными о строении кристаллических фундаментах, где бывшие мантийные породы (дуниты, пироксениты, перидотиты и пр.) имеют широкое развитие. Между тем, на примере трубок взрыва Чешского Среднегорья, имеющих в своем составе ксенолиты мантийных пород – пироповых перидотитов, пироксенитов и эклогитов, не остается сомнений в том, что эти породы образуют силлы в гнейсах архейского кристаллического фундамента, прорываемого диатремами (Кореску, 1971). В.С. Трофимов, анализируя эту геологическую ситуацию, писал: «Существование этого горизонта ... однозначно решает вопрос о происхождении ксенолитов перидотитов и эклогитов, встречающихся в некоторых трубках взрыва. Ведь до последнего времени целый ряд исследователей утверждал, что ксенолиты этих пород являются отторженцами верхней мантии, пришедшими с больших глубин» (Трофимов, 1966, с. 144).

Как объясняется эта геологическая ситуация в рассматриваемой монографии Н.В. Соболева? Никак. Работы В.С. Трофимова (1966) и Копецкого (Кореску, 1971), в которых приведена исчерпывающаяся информация по этому вопросу, даже не упоминаются. Сам факт наличия ксенолитов этих пород в диатремовой трубке Лингорка не привлекает внимания Н.В. Соболева, поскольку, вероятно, она не является кимберлитовой.

2.2.3. Результаты геохронологических определений

Какую цель могут преследовать определения абсолютного возраста ксеногенных включений мантийных минералов, с одной стороны, и фенокристаллов (аутигенных

включений) в отдельно взятой кимберлитовой трубке, с другой? Здесь возможно два варианта результатов:

а) и те, и другие минералы имеют одинаковое значение абсолютного возраста, которые соответствуют возрасту образования кимберлитов и доказывают, таким образом, существование мантийных параметров P и T при формировании кимберлитовых трубок;

б) ксеногенные включения мантийных минералов имеют значительно более древний возраст, чем фенокристы, что не соответствует времени кимберлитобразования; в этом случае ксенокристы являются не продуктом горячей мантии, а обломками «холодных» мантийных пород, находящихся в составе земной коры; их возраст является возрастом внедрения мантийных расплавов в земную кору и возрастом их остывания.

Теперь обратимся к результатам радиологических определений минералов различного генезиса в кимберлитовых трубках.

С.М. Саблуков, Л.И. Саблукова, Ю.Б. Стегницкий и В.И. Банзерук (2008) изучили 244 ксенолита мантийных пород из трубки Нюрбинская Накынского поля. Среди ксенолитов преобладают разнообразные гранатовые перидотиты и клинопироксениты, хромшпинелевые и шпинелевые перидотиты и эклогиты, мегакристы граната. **Возраст внедрения кимберлитов – около 400 Ма⁹, а их мантийного источника – 1100 Ма, то есть мантийные породы образовались на 700 Ма (!) раньше кимберлитов.**

В финских трубках полей Куопио и Каави возраст кимберлитов составляет 589-752 Ма (Lehtonen, 2005; O'Brain et al, 2008), а циркон из ксенолита – 1,8-2,76 Ga (Lehtonen, 2005).

Чудовищное несоответствие возраста мантийных минералов возрасту кимберлитобразования было замечено и ранее. Так, например, в алмазах знаменитой трубки "Кимберли" (Южная Африка), внедрившейся в окружающие породы 85 миллионов лет назад, возраст включений гранатов-пиропов (определен самарий-неодимиевым методом) – 3,2 Ga. В якутской трубке "Удачная", прорвавшей окружающие ее породы 425 миллионов лет назад, возраст включений минерала клинопироксена (определен калий-аргоновым методом) – 1,149 Ga.

Итак, эти данные однозначно свидетельствуют о том, часть включений мантийных пород и минералов кристаллизовалась в мантии на многие сотни миллионов лет **РАНЬШЕ** кимберлитов. **Если бы эти включения и другие ксеногенные минералы находились бы в мантийных условиях повышенных давлений и температуры ВО ВРЕМЯ кимберлитобразования, то их возраст соответствовал бы возрасту кимберлитов.** Гигантское расхождение возраста ксеногенных и аутигенных минералов в кимберлитах может свидетельствовать лишь об одном: **мантийные породы в период** (лучше сказать – в момент) **кимберлитобразования давно находились уже в составе земной коры в условиях пониженных P - T значений и сохранили возраст своего охлаждения в архее или протерозое.** Других объяснений этого обстоятельства придумать трудно. Однако, как убедится читатель ниже, частично минералы с мантийными параметрами могли формироваться и одновременно с кимберлитами.

2.2.4. Соображения уральского геолога А.С. Варлакова

Прежде чем подвести итоги рассмотрения вопроса, поставленного в заголовок главы, необходимо еще раз вернуться к работе известного уральского геолога, доктора геол.-мин. наук, главного научного сотрудника Института минералогии Уральского отделения РАН (2000г.) **Александра Сергеевича Варлакова** «К вопросу о происхожде-

⁹ Здесь и далее я использую сокращение «Ма» вместо «млн.лет» и Ga – вместо млрд. лет..

нии кимберлитов», которая была опубликована в трудах Уральского научного центра АН СССР в 1978г. Эта работа, преимущественно, осталась «незамеченной» многими отечественными специалистами в области алмазной геологии (сторонниками мантийной гипотезы), и ссылка на нее в их научных трудах отсутствует¹⁰. В моей предыдущей книге статье Варлакова было уделено недостаточно внимания, поэтому я пользуюсь возможностью исправить эту ситуацию и внимательно рассмотреть поставленные в ней вопросы кимберлитовой геологии, которые до настоящего времени не потеряли своего значения и так же актуальны, как и 30 лет назад.

1. Считается, пишет Варлаков, что присутствие в кимберлитах таких барофильных минералов, как алмаз, пироп, а так же – ксенолитов пород, отвечающих фациям высоких давлений (эклогиты, гранатовые перидотиты и др.), является бесспорным указанием на их глубинное (более 100 км) мантийное происхождение. В то же время, существует мнение о том, что необходимые для возникновения алмазоносных кимберлитов Р-Т условия могут быть достигнуты в пределах верхних горизонтов земной коры в промежуточных очагах (Трофимов, 1967; Васильев и др., 1968; Ковальский и др., 1969¹¹). Эти соображения не получили признания и дальнейшего развития в работах геологов.

2. Одним из главных породообразующих минералов кимберлитов является оливин. С учетом низкого содержания кремнезема (не более 40%) кимберлиты принято относить к ультраосновным породам. С другой стороны, в них присутствует комплекс элементов и минералов, совершенно чуждых гипербазитам и в то же время свойственных щелочным и кислым породам.

3. Наряду с присутствием пиропового граната, указывающего на высокие давления его образования, встречаются такие минералы, как **монтичеллит**¹², **мелилит**¹³, возникающие в гипабиссальных условиях.

4. Кимберлиты содержат **флогопит, циркон, апатит, пикроильменит и другие минералы, свойственные кислым и щелочным породам.**

5. Содержание комплекса редких элементов на два и более порядков выше, чем в альпинотипных гарцбургитах¹⁴. По мнению И.М. Илупина с соавторами (1974), наиболее подходящая альтернатива, объединяющая состав кимберлитов – контаминация магмой корового материала.

6. Контрастный характер химического и минерального состава кимберлитов является отражением их гибридной природы.

7. Сторонники мантийного происхождения кимберлитов рассматривают их как продукты магматизма недифференцированной мантии. Такие представления сталкиваются с трудно разрешимыми вопросами. Во-первых, **как объяснить отсутствие кимберлитового магматизма в геосинклиналях?** И наоборот – почему только в них развиты массивы гипербазитов, а в условиях платформенного режима они отсутствуют? Складывается **парадоксальная ситуация – в районах развития глубинных разломов, достигающих наиболее глубоких частей Земли, кимберлиты отсутствуют.** Если кимберлиты – наиболее глубинное доступное наблюдению вещество нашей планеты, то они должны были проявляться именно в условиях геосинклиналей. Однако, **если раз-**

¹⁰ Для примера достаточно упомянуть монографии В.А. Милашева (1979, 1984, 1990, 2000, 2004, 2007)

¹¹ В список этих авторов, несомненно, нужно включить и В.С. Соболева (1960).

¹² Монтичеллит = кальциооливин.

¹³ Мелилит – $(Ca,Na)_2(Al,Mg)[(Si,Al)_2O_7]$, встречается в виде зернистых и лучистых агрегатов в базальтах, оливинитах, в контактах габбро с известняками и щелочных горных пород с гипербазитами.

¹⁴ Гарцбургит – глубинная ультраосновная порода, разновидность перидотита, сложенная оливином и ромбическим пироксеном

ломы платформ достигают сверхглубин мантии, то почему по ним не внедряются гарцбургиты, занимающие более высокие горизонты верхней мантии?

8. Должен найти объяснение **факт резкой изменчивости состава кимберлитов даже в пределах соседних трубчатых тел.** Объяснение этого обстоятельства неоднородностью мантии выглядит не убедительным.

9. Имеются данные о включениях графита в алмаз. Таким образом, **в среде, содержащей графит, происходило возрастание давления, и на графите, как на затравке, кристаллизовался алмаз.** Ход этого процесса никак не соответствует глубинным условиям и вполне объясняется процессами в промежуточном верхнекоровом очаге.

10. Имеются и другие факты, указывающие на то, что **большинство минералов кимберлитов начало кристаллизоваться ДО появления алмазов.** Эволюция промежуточного очага шла в направлении роста давления, только при достижении определенной величины которого начиналось выделение алмазов. Если критического давления не было достигнуто, то кимберлиты оказывались неалмазоносными.

11. Включения пиропов в алмазе представлены на 97,6% фиолетово-красными разностями. Для оранжево-красных гранатов свойственны желвакообразные выделения размером до 15 см (что характерно для ксеногенных гранатов – К.Х.).

12. Флогопит в кимберлитах встречается в двух разновидностях: ксеногенной (в виде пластинок) и фенокристаллической, в виде порфировых выделений среди основной кимберлитовой массы. Флогопит в фенокристаллах играет роль типоморфного минерала кимберлита, так как ни в одной другой ультраосновной или щелочно-ультраосновной породе сходного состава он во вкрапленниках не встречается.

13. Совершенно справедливо считает В.С. Трофимов (1967), что **одревнение кимберлитовых трубок, полученное по флогопиту, объясняется несовершенством калий-аргонового метода** (о чем пишут в настоящее время геохронологи – К.Х.). **Завышение абсолютного возраста кимберлитов по K-Ar-методу следует объяснять ассимиляцией слюд из вмещающих пород.** Брукинс (Brookins, 1969), обращает внимание на расхождение данных геологического возраста кимберлитов штата Техас и абсолютного возраста находящихся в них флогопитов. Обилие флогопита в слюдяных разностях кимберлитов должно свидетельствовать о высоком содержании калия и воды в мантии, однако, реальные доказательства этому отсутствуют. Мантийная гарцбургитовая магма была сухой. В результате Варлаков приходит к выводу о значительно более раннем времени образования флогопита, чем кимберлитов. (К такому же выводу уже в последнем десятилетии, т.е. спустя почти 30 лет, пришел целый ряд специалистов - Левченков и др., 2004; Ваганов, 2000; Зайцев, 2004; Heaman, Kjasgaard, 20004; и др. См. раздел 1.5 в Хазанович..., 2007 – К.Х.).

14. Считается почти общепринятым, что эклогиты и гранатовые перидотиты представляют собой обломки пород верхней мантии, захваченные кимберлитовой магмой. Однако, **существуют данные о принадлежности этих пород земной коре**, (например – в Чешском Среднегорье – К.Х.), но – в зонах повышенного давления. Поэтому эти минералы не являются надежным признаком мантийных глубин.

15. В.В. Ковальский с соавторами (1969) высказывали **сомнения в принадлежности ксенолитов глубинных кристаллических пород в кимберлитах подкоровому слою, считая их захваченными из тел соответствующих комплексов пород, залегающих в коре.** К такому же выводу пришел И.М. Волохов (1972) в результате анализа мировой литературы по обломочным включениям базитов и гипербазитов в кимберлитах. Он считает, что эти обломки не имеют отношения к составу верхней мантии.

16. По данным А.П. Акимова (1970) устанавливается активное воздействие кимберлитовой магмы на вмещающие породы и захваченные ею ксенолиты пород кислого и основного составов. А.П. Акимов и Ю.С. Генштафт (1972) объясняют высокие содержа-

ния в кимберлитах редких элементов и урана ассимиляцией кимберлитовой магмой пород гранитного слоя.

17. Большое количество фактов, не соответствующих представлениям о глубинном происхождении алмазов, породило новые гипотезы об их кристаллизации в верхней коре под платформенным чехлом (Васильев и др., 1968; Ковальский и др., 1969; Трофимов, 1967). В.В. Васильев с соавторами (1968) связывает образование алмаза за счет первично органических углеводородов, заимствованных из вмещающих пород. Необходимые давления достигались благодаря взрывным процессам, возникавшим при образовании взрывчатых смесей из органических соединений.

18. А.В. Сидоренко с соавторами (1976) на основе анализа термодинамических условий образования алмазов высказали предположение, что этот минерал может возникать при метаморфизме докембрийских осадочных толщ за счет биогенного углерода. Близкую гипотезу о природе алмазов выдвинула О.Д. Русанова (1975): главным для кристаллизации алмазов является исходный характер структуры органических соединений, наиболее близко соответствующий строению алмаза. Это – весьма существенное дополнение к биогенной гипотезе: сходство структур алмаза и отмеченных органических соединений подразумевает значительно более легкий их переход в условиях меньшего давления, чем при образовании алмаза из графита.

19. Гипотезы об органическом происхождении углерода алмазов хорошо объясняют резкую неравномерность алмазоносности кимберлитов и частое отсутствие в них алмазов, особенно – в интрузивных разностях. Слишком мало требуется углерода для создания алмазов, чтобы допустить неравномерность в его распределении в мантии. К тому же в альпинотипных ультраосновных породах – гарцбургитах, несомненных продуктах мантии, – углерод отсутствует, а если встречается, то имеет эпигенетическое происхождение.

20. Находит объяснение и уменьшение содержания алмазов в трубках с глубиной. Алмаз кристаллизуется в земной коре, где происходит наиболее активное поглощение углеродсодержащих соединений из вмещающих пород. В результате эксплозивных процессов отсюда в формирующиеся трубки поступают главные порции кимберлитов.

Итак, в пользу корового происхождения кимберлитов свидетельствует целый ряд убедительных доводов, которые приводят противники мантийной модели. К этому списку можно добавить еще следующие аргументы.

2.2.5. Дополнительные аргументы

21. Если кимберлитовые расплавы зарождаются в подкоровых условиях среди пород верхней мантии, где существуют подходящие Р-Т-условия для кристаллизации алмаза, то они должны в предельно короткие сроки достичь земной поверхности, чтобы обеспечить быстрое застывание расплава. В противном случае, при задержке его подъема должна произойти полная графитизация алмаза. Механизм же быстрого внедрения расплава и его подъема до поверхности Земли не имеет убедительных объяснений. Не вырывают здесь и предположения, что внедрению расплава предшествует процесс формирования полости трубки (Милашев, 1984): без учета электроразрядной гипотезы механизм этого процесса так же не имеет правдоподобных сценариев (Хазанович..., 2007), особенно когда на пути образования полости находятся силы высокопрочных пород (долеритов, диабазов и др.) мощностью в несколько сот метров. Итак, быстрый подъем магмы из подкоровых глубин к поверхности Земли представляет собой совершенно нереальный и необъяснимый процесс.

22. Если мантийный расплав, несмотря на все препятствия на своем пути, все же каким-то образом достигает приповерхностных слоев земной коры, то при каких же условиях дозируется его дефицитное количество в каждой отдельно взятой трубке? Почему

он не продолжает своего движения вверх по образованному каналу и не изливается на поверхность, как из вулканического аппарата? Почему вместо этого он тормозит свое движение и застревает где-то на глубине, а приустьевую часть трубки образуют эксплозивные туфы и туфобрекчии?

23. Почему одного разгрузочного канала из мантии оказывается недостаточным, а формирование группировки таких каналов в виде полей является характерной особенностью кимберлитовой геологии?

24. Если источником одного кимберлитового поля является один участок мантии, то чем тогда можно объяснить индивидуальность петрографического состава пород в каждой отдельной трубке?

На эти дополнительные вопросы мантийная модель так же не отвечает.

Выводы.

О.Г. Сорохтин и его соавторы (2004), анализируя имеющиеся данные по составу кимберлитов, пришли к однозначному выводу: **«Алмазоносные кимберлиты, лампроиты и карбонатиты нельзя причислять к мантийным породам. Эту группу пород, скорее, следует называть псевдомантийными»** (с.25).

Итак, если мантийная модель обладает таким количеством противоречий и с ее позиций нельзя убедительно ответить на поставленные вопросы, то значит она **НЕВЕРНА**. Однако, многочисленные ее сторонники предпочитают вместо скрупулезного анализа несоответствий и противоречий этой модели указывать в порядке утверждения правильности своих позиций на недостатки альтернативной модели кимберлитообразования, согласно которой этот процесс имеет место не в мантии, а в земной коре. Эта модель получила название **гипотезы промежуточных магматических очагов (ПМО)** и ее отстаивала целая группа отечественных геологов (Трофимов, 1966, 1967; Франценсон, 1968; Ковальский, Никишов, Егоров, 1969; Васильев, Ковальский, Черский, 1968; Варлаков, 1978; Галимов, 1978; и др.). Позднее к ним присоединились Н.В. Кулешов (1986), С.К. Симаков (2003) и др.

2.3. КОРОВЫЙ ВАРИАНТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КИМБЕРЛИТОВ

Все аргументы, какие выставляют противники мантийного происхождения кимберлитов, указывают на то, что средой их образования является не мантия, а земная кора. Для объяснения этого выдвинуто несколько гипотез, которые мы и рассмотрим ниже.

Гипотеза промежуточных магматических очагов

Подразумевается, что ответственным за образование кимберлитовых трубок в пределах одного поля является промежуточный магматический очаг (ПМО) на небольших (3-4 км) глубинах. Как образуется такой очаг, по мнению его сторонников? Они предлагают в защиту своей модели следующее, так же маловероятное, на наш взгляд, объяснение.

Разломы, идущие от верхней мантии затухают в гранито-гнейсовом слое фундамента платформы, так как осадочно-метаморфический чехол препятствует достижению ими дневной поверхности. В результате магматические массы гарцбургитового состава, проникающие по глубинным разломам, образуют на разных горизонтах и вблизи от границы с чехлом сиалического слоя **промежуточные очаги**. При своем продвижении магма захватывала обломки гипербазитов и габброидов из древних интрузий (расположенных в нижней части земной коры? – К.Х.). Эти породы и явились исходным суб-

стратом для возникновения нодулей гранатовых перидотитов и эклогитов, которые образуются при росте давления в промежуточном очаге. В магматический процесс ПМО, где происходит кристаллизация гарцбургитового расплава, вовлекаются породы рамы самого различного состава, в том числе – богатые глиноземом, титаном, щелочами, известью, редкими элементами, углеродистыми и летучими соединениями. В процессах ассимиляции участвует весь комплекс древних осадочных пород, претерпевших метаморфические изменения в процессе формирования фундамента и чехла платформы. Повидимому (скорей - бесспорно – К.Х.) важную роль среди продуктов ассимиляции играют породы карбонатного состава, о чем свидетельствует постоянно проявляющаяся интенсивная карбонатизация кимберлитов и обогащение их известью.

К моменту возникновения ПМО в медленно продвигающейся ультраосновной магме кристаллизуются вкрапленники оливина. В промежуточном очаге летучие соединения вместе со щелочами оказывают значительное влияние на ход кристаллизации магмы, приводя к понижению температуры плавления и растворению ранее возникших минералов. Вовлечение в очаг пород, содержащих углеродистые соединения, приводило к появлению потенциального исходного вещества для образования алмазов. Для кристаллизации алмазов необходимо не только высокое давление, но и наличие катализаторов, которые присутствуют в ультраосновных породах (никеля, хрома, кобальта, иридия, железа и др.). Высокие давления достигались в результате диссоциации карбонатных и водосодержащих минералов вмещающих пород. Выделяющиеся летучие резко повышали давление, которое способствовало кристаллизации барофильных минералов – алмазов, пиропов и др. Поскольку эффект давления возрастал постепенно, возникающие кристаллы алмаза захватывали при своем росте сформировавшиеся обычные минералы. Если углерод отсутствовал в вовлеченных очаг вмещающих породах или давление не достигало критических значений, то получавшиеся кимберлиты оказывались неалмазоносными.

Разряжение давления в ПМО в результате преодоления сопротивления вышележащих толщ приводит к возникновению трещин в породах фундамента и чехла с образованием дайковых тел. Глубина зарождения кимберлитовых трубок составляет не более 2-х км.

Вот такую картину рисуют сторонники гипотезы ПМО, отраженную в рассматриваемой статье В.С. Варлакова. Несмотря на ряд убедительных доводов, существование ПМО при образовании кимберлитовых полей встречает целый ряд обоснованных возражений со стороны геологов. Прежде всего, ее противники задают вполне закономерный вопрос: почему же эти очаги не фиксируются ни геологическими, ни геофизическими методами? И почему они не обнаружены в основании отработанных до корней диатрем? **Предположения о существовании каких-либо промежуточных очагов на глубине 1-4 км или на границе платформенного чехла и кристаллического фундамента не соответствуют имеющемуся фактическому материалу и противоречат геологическим наблюдениям.**

С другой стороны, коровая модель имеет явные преимущества перед мантийной по количеству хорошо аргументированных доводов, и ее, эту модель, нужно отличать от явно неудачной гипотезы ПМО.

Фактические же коровая модель была похоронена и предана забвению вместе с гипотезой ПМО, а мантийная модель, несмотря на свои многочисленные противоречия и неразработанность механизма быстрого перемещения с подкоровых глубин к поверхности Земли, заняла главенствующее положение в кимберлитовой геологии во всем мире, каковое и занимает в настоящее время. Судьба коровой модели очень напоминает судьбу гипотезы А. Вегенера о дрейфе материков, когда, несмотря на многочисленные доказательства сходства геологического строения материков малореальный меха-

низм их дрейфа явился поводом для отказа от всей гипотезы в целом. В обоих случаях вместе с водой выплескивался и «ребенок» - олицетворение рационального зерна гипотезы.

Однако, в нашем столетии гипотеза корового происхождения кимберлитов получила свое продолжение.

2.2.2. Кора на мантийных глубинах (гипотеза субдукции)

Кольские геологи О.Г. Сорохтин, Ф.П. Митрофанов и Н.О. Сорохтин (2004), выступая против мантийной гипотезы происхождения кимберлитов, отмечают, что несмотря на большую популярность ее, она обладает рядом крупных и трудно преодолимых недостатков.

Во-первых, все современные петрологические определения условий образования кимберлитовых магм, отмечают они, уверенно свидетельствуют в пользу сравнительно не очень высоких температур их образования – порядка 1000-1200°C при давлении от 45 до 65 кбар (Доусон, 1983), что примерно на 500°C ниже ожидаемой температуры начала плавления мантийного вещества. Отсюда следует, по их мнению, что кимберлитовые и родственные им магмы вообще не могли возникнуть за счет плавления мантии.

Во-вторых, образование кимберлитовых расплавов за счет плавления вещества лерцолитового состава¹⁵ приводило бы только к умеренному (равновесному с лерцолитами) обогащению выплавки литофильными и летучими элементами, но без резкого снижения содержания кремнезема, столь характерного для кимберлитов и карбонатитов.

В третьих, «лерцолитовая версия» предполагает существование в мантии существенных неоднородностей ее химического состава, что не соответствует современным представлениям.

В настоящее время, пишут цитированные авторы (с.22), трудно воспринимать гипотезы, объясняющие происхождение кимберлитов и родственных им пород плавлением аномальных участков мантии, резко обогащенных летучими соединениями и литофильными элементами. Таких аномальных участков в мантии просто не существует

О.Г. Сорохтин и его коллеги (2004), пытаясь ликвидировать противоречия между коровым составом кимберлитов и коровыми Р-Т-условиями, явно недостаточными для их выплавки, одними из первых отечественных геологов нашли своеобразное решение вопроса. В пользу корового происхождения кимберлитов, по их мнению, свидетельствует ряд особенностей их геохимического состава:

- отношение калий/натрий, торий/уран;
- газово-жидкие включения в алмазах (H_2O , H_2 , CH_4 , CO_2 , CO , N_2 , C_2H_4 и спирт C_2H_5OH);
- сдвиги изотопных отношений углерода в кристаллах алмаза с очевидными «биогенными метками»,
- и др.

Для объяснения этих, компрометирующих мантийную модель, обстоятельств авторы прибегли к теории литосферных плит. Согласно этой модели, кимберлиты происходят из древних (протерозойских) осадочных пород, поддвинутых под другую литосферную плиту в результате их дрейфа. Таким образом, глубина залегания таких плит достигает 200-250 км, и здесь должны существовать искомые Р-Т-параметры для выплавки кимберлитового расплава (30-40 кбар, 1200-1300°C).

Сходные идеи были высказаны и другим сторонником немантийного происхождения кимберлитов. З.В. Специус из ЯНИГП ЦНИГРИ развивает идею О.Г. Сорохтина и его

¹⁵ **Лерцолит** - магматическая интрузивная порода ультраосновного состава нормального ряда из семейства перидотитов, сложенная оливином (40-80%), орто- и клинопироксеном (по 10-50%) с примесью роговой обманки (до 5 %). (Википедия)

коллег о возможности образования эклогитов и алмазов из коровых пород, но опущенных на глубину в результате субдукции. Эта идея, как пишет автор, получила подтверждение в последние годы благодаря многочисленным определениям изотопного состава кислорода минералов мантийных эклогитов, в том числе алмазоносных, а так же новыми данными по изотопному составу углерода алмазов в кимберлитах и ксенолитах в них; присутствие «коровых меток» во флюиде (= углерода облегченного изотопного состава) указывает, по мнению З.В. Специуса, на процесс субдукции, т.к. иначе необходимых значений Р и Т в земной коре достичь невозможно.

Возможно! И об этом писал В.С. Соболев (1960), хотя, как мы уже знаем, более не развивал эти данные. Однако, это не означает, что его идея была неверна. Скорей – она была преждевременной и значительно опередила свое время, что дает основание сторонникам коровой природы кимберлитов вернуть ее в строй действующих гипотез и взять на вооружение. Таким образом, «коровые метки» указывают на коровое происхождение кимберлитов без привлечения невероятно сложной гипотезы субдукции.

Эта гипотеза сталкивается с теми же проблемами быстрой транспортировки кимберлитового расплава, какие были рассмотрены выше для мантийной модели. Механизмы этой транспортировки, предлагаемые авторами, изображены на рис.2-9 и заключаются в следующем. В нижних слоях литосферы за счет бывших осадочных пород образуется очаг кимберлитовых расплавов. Этот расплав, «замечто более легкий, чем окружающие его породы литосферы», начинает подниматься наверх по трещине растяжения, которая расширяется «в силу плавучести» расплава и «захлопывается» (полностью закрывается) на пройденных снизу участках под влиянием литостатического давления. Таким образом, из-за перепада плотности между породами литосферы и кимберлитовыми расплавами последние должны были активно выжиматься из нижних частей трещины и внедряться в континентальную кору (рис.2-11).

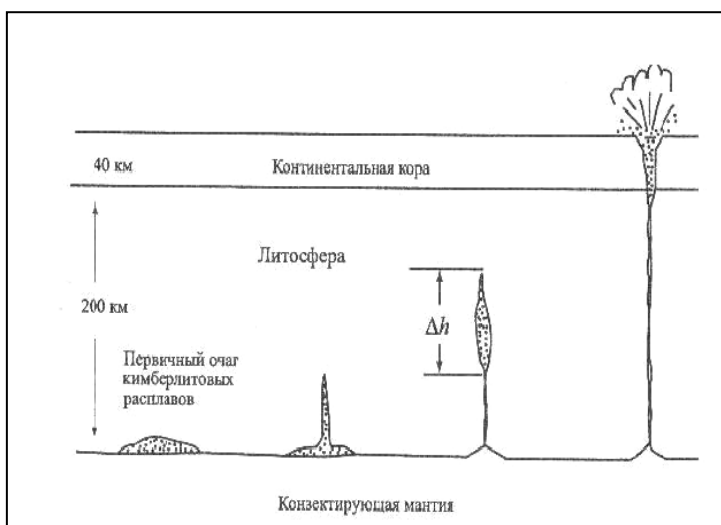


Рис. 2-11. Развитие магмовыводящих каналов при кимберлитовом механизме (Сорохтин и др., 2004). Δh – интервал глубин трещины в литосфере, заполненный расплавами.

Процесс образования магмовыводящего канала развивается настолько быстро, насколько этому позволяет вязкость запол-

няющих трещину магм. По авторам это скорость подъема магмы – около 180 км/час, т.е. «она пересекает всю литосферу с глубин 200-220 км всего-лишь за 1-1,5 часа. Алмазы, метастабильные при низких давлениях и высоких температурах, все-таки успевают «проскочить» опасную для них горячую зону графитизации и «сохраниться» в быстро охлаждавшихся после подъема кимберлитах» (Сорохтин и др., 2004, с.218-219).

Вопрос с образованием алмазов стоит еще более остро при рассмотрении гипотезы о нижнемантийном их генезисе, на глубине более 400км (Каминский, 2011; Kaminsky et al, 2009). Присутствие в их кристаллах достаточно редких включений нижнемантийных минералов однозначно трактуется как указание на нижнемантийный возраст и самих алмазов. Такая точка зрения не учитывает возможности: а) нижнемантийного воз-

раста пород в составе земной коры, явившихся источником для образования ксенолитовых включений в кимберлитах и алмазах; б) создания в земной коре кратковременных (секунды, минуты) условий для развития анатексиса, при котором, в условиях высоких давлений и температур, соответствующих мантийным, могли образовываться не только алмазы, но и «мантийные» минералы. Эти возможности отражены в гипотезе электро-разряда и излагаются ниже.

С точки зрения автора, рассмотренные модели не согласуются с некоторыми особенностями кимберлитовой геологии. В частности, остается непонятным групповой характер развития трубок в пределах кимберлитовых полей. Магматическому расплаву легче выбраться на поверхность через ОДИН канал, чем разветвляться на несколько десятков каналов. Авторы не рассматривают этот вопрос. Выведенная ими скорость подъема расплава – 180 км/час! (а для нижнемантийной версии она должна составлять уже как минимум более 360 км/час!) – может быть и возможна при условии существования уже разработанного канала. Но движение расплава с одновременным его формированием вдоль гипотетической трещины с такой скоростью, представляется малореальным. А это значит, что и условия сохранения алмазов, согласно этой модели, вряд ли могли существовать. Не объясняется и независимая структурная позиция кимберлитов относительно вмещающих пород.

Другие соображения.

Интересные соображения о природе кимберлитовой магмы содержатся в работе А.В. Уханова (2008). Существующие попытки смоделировать процесс кимберлитобразования он считает неудачными и видит причину этого в гибридной природе кимберлитовой магмы. Кимберлит считается ультраосновной породой благодаря переполняющим его крупным зернам **оливина 1-ой генерации**. Однако, этот вывод, с его точки зрения, должен быть пересмотрен: по данным рений-осмиевого метода эти зерна имеют древний возраст и являются ксеногенными. Их окатывание и истирание снимает с их поверхности и переносит в связующий расплав оливиновое вещество, которое кристаллизуется в виде микровкрапленников **оливина 2-ой генерации**. При исключении оливина и всего остального ксеногенного материала состав исходного расплава соответствует карбонатиту. Главный вывод: **кимберлитовая магма гибридна и не является ни первичной, ни особенно глубинной**. Выражение «ни особенно глубинной» говорит об осторожности автора, возможно имеющего в виду глубины корового масштаба. При этом, на наш взгляд, остается не ясным, имеет ли какое-либо влияние на петрологический состав кимберлитов строение вмещающих пород, в частности – наличие среди них карбонатных пород. Автор тезисов этот вопрос не рассматривает и считает, что кимберлит представляет собой продукт переработки карбонатитовой магмой преимущественно перидотитовых пород, которые могли находиться на относительно небольших глубинах (в земной коре? – К.Х.).

Таким образом, и З.В. Специус, и А.В. Уханов не принимают в качестве неоспоримых доказательств данные сторонников мантийного происхождения кимберлитов. Вероятно, что при этом они руководствуются и сведениями о наличии мантийных источников ксенолитов в составе земной коры.

2.2.3. Электроразрядная гипотеза

А. КИМБЕРЛИТЫ-АНАТЕКТИТЫ

С позиции гипотезы электроразрядного происхождения диатрем коровый состав их заполнителей является закономерным отражением среды пороодообразования. Кимберлитам и другим породам диатремовой ассоциации вовсе не нужны ни мантия, ни ка-

кие-либо ПМО как источники магматического расплава. **Расплав, заполняющий диатремы, создается в результате электрического пробоя верхней части земной коры одновременно с образованием структуры.** Своеобразие кимберлитового анатексиса заключается в том, что весь образовавшийся расплав заполняет полость трубки, частично расплываясь в стороны по ослабленным зонам и образуя силлы и дайки. Ограниченный объем этого расплава является причиной его дефицита и незаполнения трубок до их устьев. По этой же причине для кимберлитов не характерны эффузивные излияния, что могло бы быть их характерной чертой в случае участия мантии в их образовании. Фактически, все заполнители диатрем представляют собой *анатектиты* – породы, образовавшиеся в результате *анатексиса*.

В результате электроразряда в его канале перед образованием расплава создаются условия с термо-динамическими параметрами, соответствующими значительно более глубоким, мантийным, горизонтам литосферы. Следствием этого является образование здесь, в земной коре, различных «мантийных» минералов, которые и создают у исследователей иллюзорное представление о мантийном происхождении самих диатремовых трубок. Значения этих термо-динамических параметров, по видимому, могут колебаться в больших пределах и достигать величин P и T , характерных даже для нижней мантии, при которых в алмазе могут формироваться включения таких высокобарических минералов, как ниерерит, нахколит и им подобных (см. Kaminsky et al, 2009).

Гипотеза электроразрядного генезиса диатрем не перечеркивает гипотезу «промежуточных очагов», а вносит в нее определенные коррективы, ограничения и новый терминологический смысл. Согласно ее трактовке, магматический («промежуточный») очаг образуется в результате самого процесса, который формирует трубки – электропробоя, который и является причиной анатексиса. Образовавшийся расплав всасывается в канал трубки и поднимается по нему, как по трубе гигантского насоса, разрушая стенки вмещающих пород и вынося их в виде ксенолитов в полость диатремы. А на предшествующем этапе разрушение стенок трубки и ее расширение происходит в результате выброса потоков газов и, возможно, плазмы с ксенолитами пород, образующих разрез этой природной скважины. Наличие среди них обломков и минералов бывших мантийных пород вот уже более 100 лет дезориентирует исследователей и создает у них ложное представление о мантийном генезисе кимберлитов. То же касается и минералов с мантийными параметрами P и T , которые создаются в результате электроразрядного взрыва в земной коре, формирующего диатремы, в частности – кимберлитовые.

Б. ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ АЛМАЗОВ

Согласуется ли с электроразрядной моделью процесс образования алмазов? Соглашается и очень хорошо.

Во-первых, по мнению ряда исследователей, образование алмаза не является привилегией мантии – они могут образовываться в коровых условиях в процессе формирования кимберлитовых трубок. К такому выводу пришли специалисты-алмазники – Э.М. Галимов (1981), Р.М. Слободской (1981), Л.И. Лебедева (1989), В.К. Гаранин, Г.П. Кудрявцева и А.С. Марфунин и др. (1991), В.В. Дигонский и С.В. Дигонский (1992). Анализ всех имеющихся данных приводит исследователей к выводу, что в кимберлитовых трубках присутствуют ДВА ТИПА алмазов: ксеногенный, происходящий из мантийных пород, и фенокристаллический (аутигенный), образовавшийся одновременно с кимберлитами.

В пользу возможности электроразрядного происхождения алмаза свидетельствуют данные лабораторного способа его превращения из графита в результате пропускания импульса тока большой силы, возникающего при замыкании батареи конденсаторов на графитный нагреватель. Продолжительность электрического импульса при этом составляет несколько десятков миллисекунд. **Я еще раз обращаю внимание читателя** на исследования американца Ф. Банди (Bundy), сотрудника фирмы «Дженерал Электрик», который в 1970г. запатентовал новый способ получения кубических гексагональных кристаллов алмаза за счет практически мгновенных электрических разрядов, пропущенных через графит (Верещагин, 1982; Дигонский, Дигонский, 1992; Хазанович..., 2007). При этом вероятно, что не только графит может быть источником углерода, но и другие углеродсодержащие соединения – твердые (карбонаты), жидкие (нефть) или газообразные (метан).

Новосибирским исследователям алмазов – А.И. Чепурову и его коллегам (1997) принадлежит замечательное высказывание: **«Экспериментальное моделирование является одним из методов познания процессов природного алмазообразования. Экспериментальные исследования... позволяют углубить и расширить представления о природном алмазообразовании. Хотя очевидно, что в экспериментах невозможно учесть все многообразие факторов, действующих в природных процессах, они позволяют ответить на ряд вопросов, которые возникают при изучении природных объектов»** (с.150).

Разрабатывая собственную модель алмазообразования, новосибирские ученые не учли возможности образования алмазов в результате электроразряда и не провели свои исследования по методике Ф. Банди. В чем заключается причина этого? В отсутствии у них информации об этом методе или в существовании точки зрения о невозможности подобных процессов в природных условиях?

В. «БОЛИДНАЯ МОДЕЛЬ» ЭЛЕКТРОРАЗРЯДА

В предыдущей работе мною была использована «конденсаторная модель» кемеровского физика В.Ю. Казнева¹⁶, которую необходимо привести и здесь (рис.2.3-1). На этом рисунке изображено летящее в атмосфере Земли метеорное тело, которое в результате взаимодействия с атмосферой приобрело положительный заряд. Этот заряд индуцирует на поверхности Земли в пределах «пятна напряженности» заряд противоположного знака. Это приводит к электроразряду и «пробою пластин конденсатора» - земной коры. Согласно данным Казнева, тело железного состава, с радиусом 1 км может индуцировать на поверхности Земли электрическое поле напряженностью более 10^4 В/см, что соответствует значениям электрополя, при котором могут начаться электроразряды в горных породах земной коры по данным А.А. Воробьева (1975).

Дальнейшие события, по В. Ю. Казневу, развиваются следующим образом. По мере падения болида наступает момент, когда он достигает критической высоты, которая в приведенном им примере составляет 81 км. Здесь в позиции D начинается лавинный разряд, в результате которого весь заряд перемещается из тела на участок поверхности Земли. Этот участок («пятно напряженности») получает положительный заряд, а на границе коры и мантии – индуцированный отрицательный. Это – вариант перезарядки пластин конденсатора. После этого электрически нейтральное тело падает на поверхность Земли, образуя метеоритный кратер.

¹⁶ К сожалению, я совершенно потерял контакт с Вадимом Юрьевичем. На мое письмо 7 лет назад он не ответил, а когда я позвонил по телефону в его квартиру по адресу г. Кемерово, ул. Демьяна Бедного 13 кв. 13, мне ответили, что такой здесь не проживает, а где он, никто не знает. Тогда я обратился в Городское справочное бюро (адресный стол), но и оттуда я получил ответ, что Казнев в Кемерово не проживает и не проживал (!?). После этого я обратился с запросом в Отдел кадров Кузбасского Политехнического Института (ныне – Университета), но и оттуда мне ответили, что такой никогда в Ин-те не работал и не работает в данное время. Может быть кто-нибудь из читателей поможет найти моего соавтора?

Г. ЗОНЫ ВЫСОКОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ЗЕМНОЙ КОРЕ.

В последнее время в геофизике очень активно обсуждается природа геоэлектрических и сейсмических неоднородностей земной коры. Эти неоднородности выделяются в разрезе консолидированной коры в виде зон повышенной электропроводности, пониженных скоростей и повышенных поглощений сейсмических волн, а также расслоенности коры – наличия серий отражающих площадок. Такие особенности разреза коры нередко трактуются как геофизические аномалии, однако, эти особенности широко распространены в коре различных структур многих регионов и отражают закономерности развития и тектонического режима структур (Киссин, 2001).

В конце XX-го века появились новые представления о тектонической расслоенности литосферы и, в частности, земной коры. Первое упоминание о существовании субгоризонтальной границы в разрезе земной коры на глубине 7-13 км в складчатой области (Тянь-Шань) имеется в работе Н.К. Булина, 1974г. (Юдахин, 2002). В 1988г. Л.И. Лобковский предложил модель двухярусного строения земной коры и сформулировал представление о нижней коре континентов как о подвижном слое, способном к пластическому течению и играющему активную геодинамическую роль. А Ю.Г. Леонов в 1997г. высказал соображения о том, что эти представления о подвижности нижней коры можно распространить и на платформенные, внутриплитные, области (Юдахин, 2002). **Существование волноводов в верхней части земной коры в настоящее время может считаться установленным фактом.** Они характеризуются:

- понижением скорости прохождения сейсмических волн от 0,1 до 1 км/с по сравнению с выше- и нижезалегающими породами;
- глубинами залегания 10-15 и 15-20 км;
- мощностью от 1-2 до 4-10 км;
- распространением как на платформах (Балтийский и Бразильский щиты, Сибирская платформа), так и в горно-складчатой области (Тянь-Шань);
- своим горизонтальным положением вне зависимости от наличия над ними складчатой зоны.

С этими волноводами по данным магнитно-теллурического зондирования (МТЗ) совпадают **горизонты повышенной электропроводности**. Удельное сопротивление в волноводах **уменьшается на 1-2 порядка** по сравнению с выше- и нижезалегающими породами.

Ф.Н. Юдахин в цитируемой статье приводит данные бразильских геофизиков о геоэлектрическом разрезе через складчатый пояс Ривейра в юго-восточной Бразилии по данным МТЗ:

Глубины, км	Значения электрических сопротивлений, ом/м			
0-10	1500	3000	1000-1500	3000
10-12	20			
12-22	500			

Близкие данные получены и для Сибирской платформы (Поспеева и др., 2004). Консолидированная кора в пределах кратона обладает здесь высоким электрическим сопротивлением, сейсмической расслоенностью и разуплотнением. Однако, в ее пределах выделяются относительно локализованные участки с повышенной электропроводностью. Такие **аномальные участки пространственно совпадают с кустами кимберлитовых трубок.**

Схожие результаты о строении земной коры получены в результате переработки данных МТЗ. Его наиболее характерной чертой является: трехслойное строение земной коры с высокими значениями сопротивления выше 24 тыс. и порядка 10 тыс. Ом/м соответственно для верхнего (глубины до 20 км) и нижнего (30 км и глубже) слоев. **А промежуточный слой между ними небольшой мощности обладает высокой электропроводностью с сопротивлением 100–200 Ом/м** (Поспеева и др., 2005; Готтих и др., 2010).

Такая же аномальная картина наблюдается и на Балтийском щите. По данным зондирований, рост сопротивления происходит до глубины 8-10 км, где оно достигает 10^4 - 10^5 Ом/м, но на глубине 10-20 км сопротивление уменьшается в десятки, а иногда и в сотни раз (рис. 2-13).

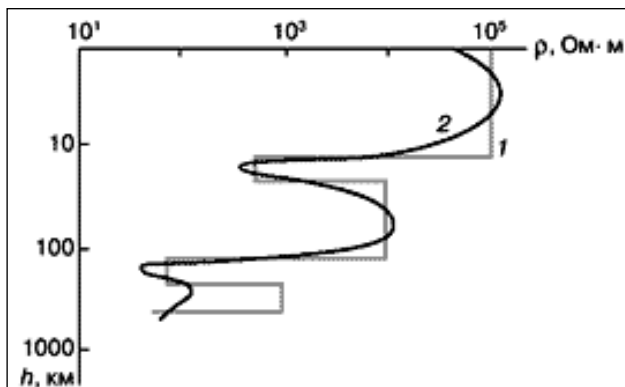


Рис. 2-13. Распределение сопротивления в коре и мантии Центральной Карелии по результатам магнитотеллурических зондирований: при интерпретации в рамках слоистой модели среды (1) и в рамках градиентной модели (2) (Ковтун, 1997).

Итак, **понижение скорости свидетельствует о нарушении сплошности пород и о их повышенной трещиноватости; низкие значения электрического сопротивления однозначно указывают**

на то, что такая зона заполнена минерализованными растворами. Результаты бурения Кольской СГС подтверждают этот вывод: на глубине 7-10 км здесь так же встречена трещинная зона с притоками воды.

Ранее считалось, что наличие областей пониженного сопротивления в земной коре связано с широким распространением в ослабленных зонах графита и сульфида, которые имеют повышенную электронную проводимость. По данным А.А. Ковтун (1997), представляется более правдоподобной концепция о широком распространении зон горизонтальной трещиноватости на этих глубинах и присутствии свободной воды, которая при повышенной температуре обладает способностью хорошо растворять соли.

* * *

Теперь, когда мы обладаем информацией о наличии на кратонах, к которым приурочены кимберлитовые провинции, протяженных зон пониженного сопротивления (=повышенной электропроводности), возможно рассмотрение других вариантов электроразрядной модели по сравнению с моделью В.Ю.Казнева 1991г.

Д. ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ МОДЕЛИ.

Вышерассмотренная физическая модель Казнева 1991-го года, обладает, с точки зрения автора, одной малореальной деталью – завышенной (30-40 км !) протяженностью канала электроразряда, что придает ей налет нереальности. Факт существования зон повышенной электропроводности делает возможным рассмотрение другого варианта «конденсаторной модели», при котором расстояние между «пластинами» сокращается минимум в 3 раза и в обобщенном виде составляет около 10 км. Этот вариант изображен на рис.2-14.

Глубина залегания слоя пониженного сопротивления (=повышенной электропроводности) в 10 км соизмерима с размерами самого летящего метеорного тела, диаметр

которого может составлять от 1 до 10 км и более. Наиболее протяженные кимберлитовые зоны – Мархо-Оленекская в Сибири (около 750 км) или Ладого-Чёшская на Севере Европейской части России (более 1000 км) связаны с предполагаемыми пролетами наиболее крупных метеорных тел. Судя по размерам образованных ими при падении кольцевых структур (потенциальных астроблем) – 200 км (Оленекское поднятие) и 125 км (Чёшская губа), диаметр этих тел составлял порядка 13-20 км и 8-12 км соответственно (1/10-1/15 диаметра структуры). Таким образом, энергетическое воздействие этих метеорных тел на земные недра распространялось на глубину, МЕНЬШУЮ диаметра тела (в первом случае) или СОИЗМЕРИМУЮ с ним (во втором). С этих позиций глубина расположения «нижней пластины конденсатора» - 10 км – может считаться большой разве что с позиций современных технических возможностей буровой техники, но незначительной - с позиции взаимодействия электрических полей, спровоцированных астероидом в атмосфере и недрах планеты.

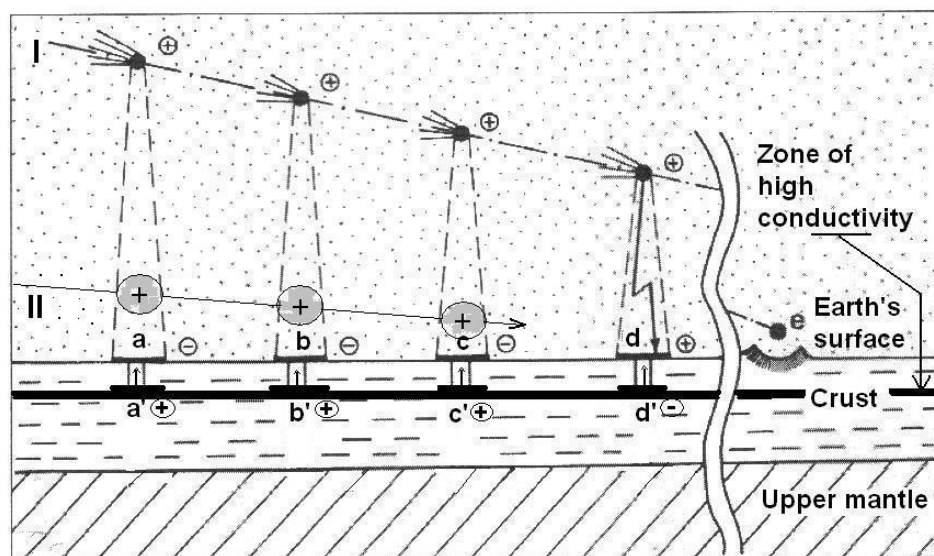


Рис. 2-14. Откорректированная автором модель В.Ю. Казнева 1991 года. Вместо взаимодействия с глубоко расположенной (30-40км) границей «кора-мантия», предусматривается наличие горизонта повышенной электропроводности (ГПЭ) на глубине около 10 км (черная полоса в верхней части коры), с которым и взаимодействует заряд, наведенный болидом на земной поверхности. Размер метеорного тела - диаметр 2 км (в позиции I) и 10 км (в позиции II); во втором случае высота МТ над поверхностью Земли, глубина ГПЭ и длина электроразряда становятся соизмеримыми с диаметром тела, и модель получает более правдоподобные параметры.

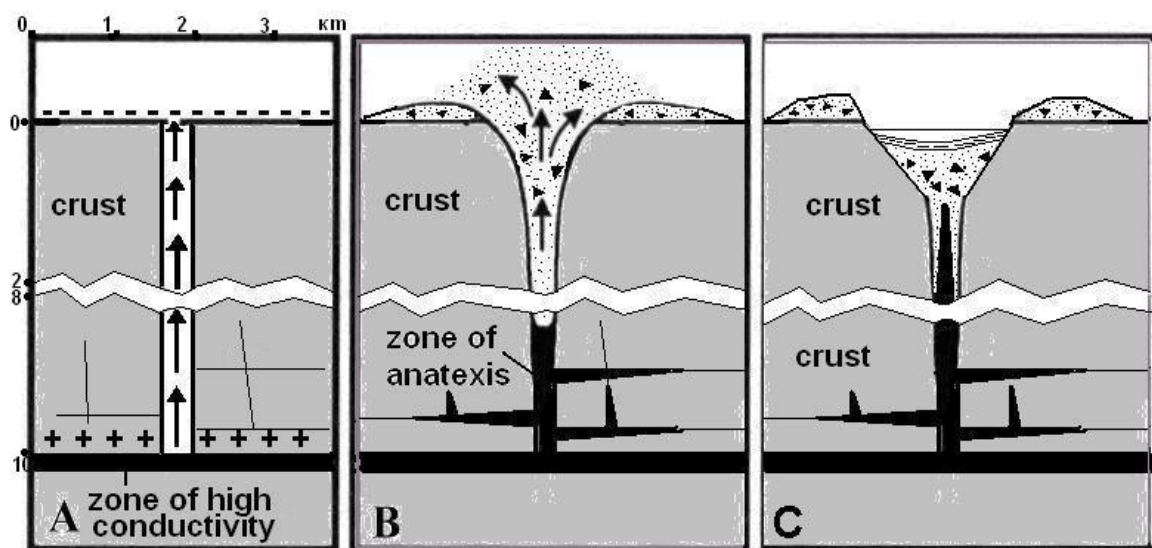


Рис.2-15. Последствия электроразряда между поверхностью Земли и зоной повышенной электропроводности на глубине 10 км. Рисунок показывает только самую нижнюю и самую верхнюю части диатремы протяженностью примерно по 2 км. Перерыв в разрезе составляет порядка 6 км. Горизонтальные масштабы изображения завышены примерно в 5 раз по сравнению с вертикальными. **А** – электропробой верхней части земной коры, образование полости с оплавленными стенками и заполняющей ее плазмы; **В** – спустя доли секунды – в нижней части (зоне анатексиса) образуется расплав, который начинает подниматься вверх по колонне и заполнять горизонтальные (силлы) и вертикальные (дайки) зоны трещиноватости; плазма, образовавшаяся на этапе **А** с большой скоростью вырывается наружу, производя разрушения стенок канала, расширяя их и выбрасывая взрывной материал и ксенолиты вмещающих пород вокруг устьевой части трубки. **С** – окончательный вид трубки; сформирован ее раструб; колонна расплавных пород поднялась почти до раструба, но количество расплава недостаточно для его заполнения и излияния на поверхность.

Рис. 2-15 отражает вариант, когда астероид летит по пологой траектории. Согласно данным (Адушкин, Немчинов, 2005), максимальная длина такой траектории может достигать 3000 км, однако, диатремовые поля подобной протяженности пока неизвестны, и их максимальная длина составляет около 1000 км (Мархо-Оленекская – около 750 км, Ладого-Чешская – около 1000 км). Вероятно, что такие пологие траектории вхождения МТ в атмосферу Земли являются уникальными. Тем не менее, именно при таких условиях метеорное тело имеет возможность непрерывно индуцировать на поверхности Земли «пятно напряженности» (более 10^4 В/см), которое взаимодействует с токами в недрах планеты. Так продолжается до тех пор, пока космический пришелец не достигнет земной поверхности, и не произойдет взрыв с образованием кратера – процесс, который читателю хорошо знаком по трудам классиков импактной геологии.

Результатом неоднократного взаимодействия с токами в горизонтах повышенной электропроводности является шлейф диатремовых полей, фиксирующий траекторию МТ.

Судя по имеющимся примерам пространственно-временной общности диатремовых полей и астроблем, вхождение МТ в атмосферу происходит, в основном, под более крутыми углами; при этом его путь в атмосфере становится более коротким и на проекции траектории полета МТ образуется только одно диатремовое поле. Таких примеров в накопленном банке данных подавляющее большинство (см. раздел 4.9).

Е. Некоторые расчеты

В предыдущей работе я приводил некоторые расчеты индуцированной электрической напряженности поля на поверхности Земли со стороны МТ различного диаметра. При этом я использовал формулу Я.И. Френкеля (1958, с. 545) для напряженности электрополя, создаваемого шаровым облаком на земной поверхности (E_o) в гипоцентре – точке, расположенной под его центром:

$$E_o = 4 E_i (R/H)^3 \quad (1),$$

где E_i – напряженность электрополя, существующая внутри облака, R – радиус облака, H – его высота над поверхностью Земли.

Я заменил шаровое облако сферическим метеорным телом железного состава, радиусом 5 км, летящим в атмосфере Земли. Согласно А.А. Воробьеву (1975, с.150), среднее значение напряженности электрополя, при котором в горных породах начинаются электроразрядные процессы, составляет 10^4 в/см. Таким образом, в формуле (1) мы можем подставить эту величину для E_o :

$$10^4 \text{ в/см} = 4 E_i (R/H)^3 \quad (2);$$

Максимально допустимая напряженность электрополя на поверхности твердого тела не зависит от его размеров, определяется пределом прочности вещества на разрыв σ_n и рассчитывается по формуле :

-

где σ_n – предел прочности вещества, равный для тел железного состава 4500 кг/см^2 .

$$E_{i \max} = 10^8 \text{ в/см} \text{ (Соляник, 1980)}$$

Значение E_i – напряженности электрополя на метеорном теле (МТ), в/см, при индуцированной им напряженности электрополя на земной поверхности в гипоцентре (E_o), равной 10^4 в/см, при различных размерах тела и его высоте над Землей высчитывается по формуле

$$E_i = 10^4 \times H^3 / 4 \times R^3 \quad (3).$$

Различные значения E_i приведены в табл.2-1.

Данные этой таблицы **не являются доказательством** возникновения масштабных электрических зарядов на метеорных телах при вхождении их в плотные слои атмосферы; они лишь ДОПУСКАЮТ величину напряженности их электрополя, индуцирующего на поверхности Земли необходимую напряженность ($>10^4$ в/см), при которой, согласно А.А. Воробьеву (1975, 1980), возможна электроразрядная реакция со стороны земной коры.

Табл. 2-1. Значения E_i при различных значениях высоты полета МТ и его радиуса.

№ п	Вы- сота МТ, Н км	Радиус МТ, км			Примечание
		5	2	1	
1	100	$0,5 \times 10^8$	$0,3 \times 10^{10} *$	$0,25 \times 10^{10} *$	Значения, отмеченные*, превышают предельно допустимые значения напряженности э/поля на поверхности МТ (10^8 в/см), что невозможно. Т.о., МТ с радиусом 2 и 1 км на высотах 100-75 и 100-50 км, соответственно, будут индуцировать э/поле $<10^4$ в/см, что недостаточно для э/пробоя.
2	75	$0,85 \times 10^7$	$0,1 \times 10^9 *$	$0,1 \times 10^{10} *$	
3	50	$0,25 \times 10^7$	$0,4 \times 10^8$	$0,3 \times 10^9 *$	
4	25	$0,3 \times 10^7$	$0,5 \times 10^7$	$0,4 \times 10^8$	
5	20	$0,15 \times 10^6$	$0,25 \times 10^7$	$0,2 \times 10^8$	
6	15	$0,7 \times 10^5$	$0,1 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	
7	10	$0,2 \times 10^5$	$0,3 \times 10^6$	$0,25 \times 10^7$	

ГЛАВА III

ЭЛЕКТРОРАЗРЯДЫ И ИХ СЛЕДЫ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ

*«Настоящая наука не должна ограничиваться
официальной версией, а должна исследовать все варианты».*

Акад. В. Страхов,
директор Объединенного Института Физики Земли РАН.

*«Электризация пород может иметь импульсный характер,
например, вследствие...падения метеоритов»*

А.А. Воробьев, 1975

Вводная часть

В предыдущих работах (Хазанович..., 1991, 2007) автор поддерживал и развивал идеи К.М. Алексеевского, Т.Т. Николаевой и А. А. Воробьева о возможности электро-разряда в недрах Земли с образованием кимберлитовых трубок и диатрем другого состава. При этом главным побудительным фактором для образования этих структур рассматривалось электрическое поле астероидов, входящих в атмосферу планеты и наводящих на поверхности Земли сильные электрические заряды, вступающие во взаимодействие с таковыми в недрах планеты. Для иллюстрации приводилась модель кемеровского физика В.Ю. Казнева, согласно которой земная кора пробивается насквозь электрическим разрядом по типу пробоя конденсатора.

Гипотеза электроразряда получила поддержку со стороны отдельных отечественных исследователей – О.А. Степанова (1988,1989), Б.Ш. Русинова (1988), С.Ю. Баласаняна (1990). Однако, никто из них не связывал резкое повышение атмосферного электричества со вторжением крупных космических тел в атмосферу Земли. Никто, кроме автора, не связывает образование диатрем с этим явлением и в настоящее время. Вероятно, что предлагаемая мной «болидная модель» образования кимберлитовых трубок является настолько «неудобоваримой» для геологов (кимберлитчиков и алмазников), что они даже не пытаются вникнуть в ее смысл, несмотря на приводящиеся фактические данные. Судьба новых научных идей одинаково незавидна в любых сферах науки. Геологу проще всего вспомнить еще раз сложную судьбу блестящей гипотезы А. Вегенера о дрейфе материков, которая так и не была принята консервативным геологическим сообществом при жизни автора, а получила неожиданные обоснования лишь СПУСТЯ ПОЛВЕКА после ее создания. Прекрасно осознавая подобную ситуацию для своей гипотезы, автор отнюдь не льстит себе надеждой на понимание со стороны геологов, специалистов в области геологии диатрем. Слишком велик у них балласт традиционных представлений, полученных ими на студенческой скамье, а так же – пробел в зна-

ниях, связанный с проблемами метеоритики, в частности - со свойствами космических пришельцев в атмосфере Земли. Геологи ничего не знают об электрических свойствах болидов и их взаимодействии с сильными («высокими», по терминологии А.А.Воробьева) электрическими полями в недрах планеты. Часто складывается впечатление, что они и не хотят ничего об этом знать. Специалисты по физике атмосферы так же не обращают внимания на эти свойства, а кроме того далеки от понимания геологических процессов, приводящих к образованию кимберлитовых трубок. Фактически современную геологию диатрем можно рассматривать как **«геологию без электричества»**. Как считает В.А. Друянов (Приложение 3) геологи, конечно же, не отрицают земное электричество, но отводят ему ничтожную роль в геологической жизни Земли. Термин «электрогеология», введенный Г.Л. Поспеловым в 1969г., до сих пор не находит себе применения. Вот вам и заколдованный круг, в котором оказались вопросы, поднятые и рассматриваемые автором настоящей работы.

Ниже рассмотрим некоторые данные в геологии и технике, прямо или косвенно связанные с ролью электрических разрядов в формировании лика нашей планеты. Автор надеется, что эти данные заставят некоторых читателей свои взгляды на роль электричества в геологии.

3.1. Электрический пробой стального основания в Чернобыле

Катастрофа на Чернобыльской атомной станции является одной из самых трагических катастроф XX-го века. В настоящее время стало известно много новых фактов, которые совершенно не укладываются в прежнюю картину катастрофы («Не может быть», № 10, 1996; журнал «Свет», № 8, 1996). Один из специалистов, исследовавших Чернобыльскую катастрофу, руководитель Центра инструментальных наблюдений за окружающей средой и геофизических прогнозов, геофизик И.Н. Яницкий обнаружил, что **на реактор было оказано необычайно мощное взрывное и высокотемпературное воздействие**, так что внутри реактора осталась малая часть атомного топлива, а большая часть его полностью испарилась и в виде пара была выброшена в атмосферу. **В помещении под реактором на потолке, в полу и на стенах зияли дыры диаметром до двух метров, причем, судя по оплавленным краям дыр, в них испарился даже бетон. В этом помещении нет следов разрушений от взрыва, все предметы остались на месте, кроме тех, которые испарились. А испарилась целая система металлических труб и даже часть опоры реактора.**

Все эти факты противоречат предположениям о простом химическом взрыве водорода и о простом тепловом взрыве реактора. При химических взрывах температура не превышает 3-4 тысячи градусов, что в принципе не в состоянии испарить материалы реактора, металлы и бетон в течение секунд. **Для испарения таких материалов в импульсном режиме взрыва температура должны превышать сотни тысяч градусов, что достижимо только в мощных электрических разрядах. Предполагается, что в цоколе реактора произошло около 20 мощнейших электрических разрядов**, сопровождавшихся ослепительными вспышками и взрывами. Серия этих высокотемпературных (электрических) импульсов превратила реактор в подобие плазмотрона, преобразовавшего содержимое в парообразное облако, выброшенное в атмосферу. Яницкий предполагает, что источником этих сверхмощных электрических разрядов является землетрясение, которое было, действительно, зарегистрировано в этом районе с магнитудой 1,6 - 3,2 балла и длилось около 20 секунд¹⁷. Было определено, что Чернобыльская

¹⁷ Вероятно, что здесь Яницкий путает причину и следствие: не землетрясение явилось источником электроразряда, а электроразряд – причиной землетрясения.

АС размещена «в месте сопряжения нескольких линейных и двух концентрических разломов»; столь богатого набора нет ни у какой другой станции. Единственным недостатком этой гипотезы является отсутствие каких-либо физических концепций, которые смогли бы объяснить генерацию сверхмощных электрических разрядов в разломах и прохождение их в земле до поверхности. Тем более невозможно определить направление прохождения токов по конструкции.

По мнению Яницкого, **электроразряды-молнии могут бить из недр Земли**, сбрасывая избыточную энергию. Он сообщает следующее: «Есть некие «неучтенные» в выводах государственной комиссии (по Чернобылю – К.Х.) чудеса, в которые уткнулась и экспертиза физиков. Реактор стоит не на бетонном фундаменте, а на внушительной «крестовине» из нержавеющей стали. Это как бы бронированное помещение с толщиной брони 20 миллиметров. Этакая громадная танковая башня этажом ниже реактора. И вдруг в этом подреакторном «блиндаже» в стальной стене обнаруживается **дыра диаметром два метра. С сосульками расплавленной стали** (здесь и далее выделено мной – К.Х.). В помещении самого реактора - **несколько пробоин со следами «вылизанного» высокой температурой железобетона**. Есть участок труб защитной системы, где они просто испарились - не разлетелись, не расплавились, а именно испарились. Все это вместе говорит о кратковременном, 10-15-секундном, воздействии чрезвычайно высокой температуры. Минимум - 7000 градусов, максимум - 40 000... Это близко к технологическим источникам, освоенным физиками: атомно-водородная резка, ракетный плазмотрон... Но откуда нечто подобное вдруг взялось в «поддоне» реактора? Сначала речь шла о диверсии, настолько очевиден был **мощнейший энергетический импульс снизу**. Что может его дать? Тротил? Кумулятивный заряд? Броню-то он прошибет, но температура все равно маловата для подобного воздействия, не больше 3000 градусов... Не найдя доказательств чего-то реального, поддонные разрушения тоже списали на взрыв реактора. Хотя все, включая показания персонала, говорит о возникновении какого-то **«явления», предшествовавшего взрыву**, не то вибрации, не то толчка. Один из операторов, погибший на месте, побежал в район трубопроводов выяснять, что вызвало их аварийную вибрацию».

Вот, как комментирует данные Яницкого директор Объединенного Института Физики Земли РАН академик Владимир СТРАХОВ:

- Специалисты все больше склоняются к тому, что в Чернобыле «присутствовало» землетрясение. Не со стопроцентной уверенностью, но с вероятностью более половины. А это уже повод для серьезных исследований....Считаю, что настоящая наука как раз сейчас не должна ограничиваться официальной версией и должна исследовать все варианты. Никто из очевидцев не утверждает, что слова Яницкого представляют собой дезинформацию. За 11 месяцев до Чернобыля было совещание по поводу опасности разломов для АЭС, но американский опыт и выступление Яницкого проигнорировали. Мы же пытались обсуждать эти проблемы не только после чернобыльской катастрофы, а, представьте, за год до нее. К сожалению, наше гелиометрическое структурное картирование отставало от цикла размещения АЭС на 10-15 лет и не могло быть учтенным в нормах тогдашней инженерной геологии. Но **когда стал известен документ Комиссии по атомной энергии США, регламентировавший удалять АЭС от разломов на расстояние, пропорциональное их длине, то оказалось, что наши станции этого расстояния не выдерживают**. Академик А.П.Александров назначил по этому поводу заседание расширенного совета президиума АН СССР. Одним из выступающих на совете был я. Однако, дело свелось к спору, какие разломы считать «истинными», в котором корифеи инженерной геологии и проектировщики станции защищали статус-кво и свои узаконенные методики, а на мою заявку об отражении геодинамики гравитационными и атмосферными «скачками» председательствующий сказал: «Атмосферой заниматься не будем - это уводит в сторону». До чернобыльской катастрофы оставалось тогда 11 месяцев».

«На других наших коллег это не произвело должного впечатления, — продолжает Яницкий. — С скромная магнитуда величиной в 1 - 3 не может «поколебать» объект, защищенный в расчете на магнитуду 5 - 6. Это крепкий орешек. Однако, только ли в колебаниях грунта проблема? Тут я иду к бывшему главному сейсмологу Союза Н. В. Шебалину и прошу разобраться это противоречие. Он адресует меня к **материалам томского ученого А. Воробьева**, создав-

шего концепцию сейсмогенерирующих разломов с выбросом плазмоида на поверхность. Факты Сочинского землетрясения 4 декабря 1970 года, затем Спитака свидетельствуют об очагах такого «самовоспламенения», которое списали на выброс метана... Снова вспомнились наши мирские электрические аномалии даже при самых малых геодинамических эффектах. Те самые «плевки», способные вызывать ионизацию воздуха, его свечение, а потом линейные и шаровые молнии...

А еще - атмосферная «раскачка», также предшествовавшая катастрофе 26 апреля, как и целой серии других исследованных аварий. Набирается ряд признаков «общего возмущающего процесса», который в итоге обобщен в российском патенте № 2030769 на изобретение под названием «Способ обнаружения возможности наступления катастрофических явлений». Патентовладелец - НИИ управления при Минэкономике России. Авторы - Азроянц Эдуард Арсеньевич, Харитонов Анатолий Сергеевич и Яницкий Игорь Николаевич. Приоритет изобретения - 16 ноября 1992 года. Зарегистрировано в Госреестре изобретений 10 марта 1995 года (http://www.znanie-sila.ru/online/issue_105.html).

3.2. «Черные дыры» на Земле

Исследователей аномальных явлений уже давно беспокоят вопросы, связанные с образованием на земной поверхности воронок или ям, из которых какая-то неведомая сила выбрала весь материал и унесла его неведомо куда. Эти воронки получили образное название «черные дыры». Наиболее серьезно к проблеме их образования относятся сибирские ученые.

В конце мая 2003 года сотрудники территориального центра «Томскгеомониторинг» обнаружили провал земли около Томска, в 2 км от поселка Зеркальцево. Провал образовался на поверхности земли на пахотных угодьях АОЗТ «Октябрь». Его устье имеет овальную форму, ширина - 1,5-2 м. Глубина образовавшейся полости 4-5 м. «Прямых признаков, - пишет и.о. директора "Томскгеомониторинга" Ю.Макушин, - указывающих на происхождение депрессии, при обследовании не обнаружено. Возможно, образование провала связано с активизацией суффозиозных процессов или с техногенными причинами...».

Куда исчез целый «КамАЗ земли»? Попытку объяснить эту загадку сделал научный руководитель лаборатории «Природно-техногенные электромагнитные системы» (ПТЭС) ТПУ В.Н.Сальников, ученик профессора А.А. Воробьева. С его точки зрения, все дело в «**подземной грозе**». Как утверждает Сальников, основная «подзарядка» подземных молний происходит по техногенным причинам, в силу «энергетической» загрязненности окружающей среды¹⁸. Поскольку последние десятилетия техногенная, искусственная нагрузка на окружающую среду резко возросла, участились природные аномалии. Особенно в казахстанских степях, в районе Семипалатинского ядерного полигона, где периодически появляются ямы до 4 метров в диаметре. По мнению исследователей, это результат накопления избыточной энергии подземных ядерных взрывов. Обычно она реализуется в виде сейсмических колебаний, здесь же мы имеем техногенно-литосферный выход электромагнитных систем со «всасыванием», захватом вещества, как в космических «черных дырах».

Сегодня считается, что связанные с землетрясением эффекты наиболее контрастно проявляются в сейсмически активных регионах. Однако, в этих регионах имеются механизмы периодической разрядки механических и электрических напряжений, возникающих в земной коре. Для механических напряжений это регулярно возникающие микроземлетрясения. Для электрических – электропроводящие субвертикальные зоны разломов. Для платформенных областей таких механизмов нет. Следовательно, здесь можно прогнозировать контрастное проявление связанных с землетрясением эффектов,

¹⁸ Естественно, что это – одна из причин «подзарядки». По А. А. Воробьеву в зонах разломов могут накапливаться высокие электрические поля, которые в конечном итоге и будут источником электроразряда.

в том числе и электрических, таких как «пробой» теллурических токов (<http://city.tomsk.ru/~tgrufors/gip0001.htm>).

Итак, гипотеза В.Н. Сальникова объясняет образование «черных дыр» с эндогенных позиций.

За все отвечает электроразрядный взрыв (ЭРВ) метеорного тела, считает физик А.П. Невский из г. Королева. Сверхмощная оптическая вспышка от сверхмощного электрического разряда, считает он, является одним из важных физических факторов, сопровождающих электроразрядный взрыв метеоритов. Системы ударных волн могут приводить к разрушению самолетов и кораблей, а мощный электромагнитный импульс (ЭМИ) может выводить из строя самолетные и корабельные приборные и электрические системы. Образование загадочных воронок на земной поверхности, типа Сасовской, Невский объясняет действием электроразряда со стороны пролетающего болида. В частности, он (Невский, 2006) рассматривает факт таинственного взрыва вблизи Сасова, происшедшего среди пустого поля и вызвавшего образование кратера диаметром 28 м. Мощность взрыва, по оценкам, была 300 тонн ВВ, окна были выбиты на расстоянии около 70 км. Химические анализы показали полное отсутствие не только следов ВВ, но вообще каких-либо химических реакций. Эти таинственные факты также лежат в русле электроразрядного взрыва метеорита средней величины диаметром порядка 1,5 м, вызывающего генерацию ударных волн и взрывное образование кратера. В случае Сасова пробой произошел прямо в центре кучи мешков с селитрой. Очевидно, что селитра, лежавшая под дождем, образовала зону повышенной проводимости, что и способствовало электрическому пробоем именно в этом месте. В пользу этой гипотезы говорит и тот факт, что очевидцы из числа местных жителей описывали пролетавшие над полем несколько НЛО, затем слышали в той же стороне мощнейший взрыв, потрясший округ. За НЛО они, скорее всего, могли принять летевший болид (или 2 болида).

Гипотеза Невского об электроразрядном взрыве Тунгусского тела, с моей точки зрения, является наиболее убедительной и выгодно отличается от всех других гипотез своим соответствием фактическому материалу и показаниям очевидцев (более подробно см. Хазанович..., 2007)

О критичности ЭРВ метеорита к концентраторам напряжения и к проводимости области пробоя говорят многие факты. Так, Тунгусское Метеорное Тело (ТМТ) взорвалось в районе триасового палеовулкана, на что обращал в свое время внимание и автор этих строк (Хазанович..., 2002, 2007).

Подытоживая воззрения Невского, необходимо отметить, что они связывают многие явления только с пролетом и взрывом космического тела в атмосфере Земли в результате электроразряда. Невский не признает других электрических взаимодействий между астероидом и Землей, в том числе – его электроэрозионную деятельность, о которой писал В.Ф. Соляник (1983). Судя по его молчаливой реакции на письма автора этих строк, он – противник и «болидной модели» образования кратера.

В.Ф. Соляник одним из первых поднял вопрос об электроэрозионном механизме образования метеоритных кратеров, который, с точки зрения автора этих строк, наиболее близок к реальности. По его данным мелкие метеоритные кратеры могут образовываться в результате того, что гигантские пондермоторные силы индуцированного на Земле электрического поля взрывают земную поверхность. Части горных пород и почва при этом устремляются навстречу летящему телу с огромной скоростью. Эта модель изящно и правдоподобно объясняет происхождение воронок типа Сасовской.

С точки зрения Соляника такую эрозионную природу имел процесс образования и Аризонского кратера. Интересно, что группа зарубежных астрофизиков, не знакомых

с работами Соляника, пришла к аналогичному выводу, на чем более подробно мы остановимся ниже.

3.3. Электроразряды и электрическая эрозия (прогулка по страницам сайта Thunderbolts)

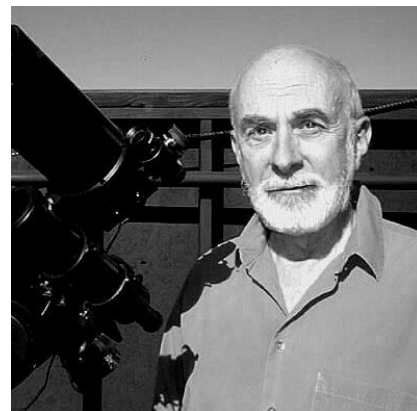
Вводная часть. Те, кто с недоверием относятся к роли электрических, в том числе электроразрядных, процессов в геологическом строении Земли и других планет Солнечной системы, могут восполнить дефицит своих знаний на сайте австралийских и американских астрофизиков «Thunderbolts» и «Electrical Universe», авторы Уол Торнхилл, Дэвид Тэлботт и Дональд Скотт (Wallace Thornhill, David Talbott, Donald E.Scott).



Уол Торнхилл, австралийский астрофизик



Дэвид Тэлботт,
США, автор
проекта Thunderbolts



Дональд Е. Скотт,
американский астроном

Рис. 3-1. Авторы новых, прогрессивных идей о роли электричества и электроразрядов в формировании планет солнечной системы.

На страницах их сайтов идет оживленная дискуссия о роли электроразрядов в протекании многих геологических процессов на различных планетах Солнечной системы. Признаюсь, что не все представляется мне убедительным, но я здесь же задаю себе вопрос: а не связано ли это с недостаточностью моих знаний и консерватизмом собственного мышления?

Для того чтобы читатель смог сам разобраться в приводимых ниже материалах, он должен на сайте «Thunderbolts.info» в поисковом окне набрать слова «electrical discharge», после чего компьютер выдаст ему до 200 файлов с заданной тематикой. Я потратил много времени для того, чтобы ознакомиться с этими файлами и разобраться с материалами авторов. С некоторыми темами читатель может познакомиться ниже в сделанной мною выборке. В этом случае рекомендую читателю самому выйти на цитированный файл и познакомиться с полным его содержанием самостоятельно, воспользовавшись хорошим Переводчиком в программе Google. При этом приводимый текст часто может не удовлетворить читателя из-за своей лаконичности и, возможно, качества перевода, сделанного мной.

«Thunderbolts» уделяет много внимания точке зрения о роли электроразряда на поверхности планет при пролетах болидов. При этом, авторы делают очень важный вы-

вод: наличие атмосферы у планеты не является обязательным условием для образования электрического заряда на космическом теле; они считают, что тело может заряжаться в процессе своего длительного путешествия в космическом пространстве и приобретать отрицательный электрический заряд в результате движения через интенсивное и постоянное радиальное электрическое поле положительно заряженного Солнца, т.е. через солнечный ветер. Такое допущение является еще одним вызовом официальной науке, так как большинством исследователей солнечный ветер до сих пор считался нейтральным.

Электрические разряды занимают большое место в планетологии. Ниже рассмотрим только некоторые из 200 файлов, в которых описываются результаты воздействия электрического разряда на планетах Солнечной системы, сохраняя при этом в скобках первоначальную нумерацию файлов в списке поискового окна.

3.3.1 (1). Связь между кратерами и бороздами (Missing Matter-Missing Discharge). (www.thunderbolts.info/tpod/2009/arch09/090112missing.htm). Представляется интересной точка зрения авторов сайта о возможности образования помимо кратеров



эрозионных борозд электроразрядного происхождения. Такие борозды, в частности, широко развиты на Марсе и образовались в результате пролета болида над его поверхностью. Приводится несколько примеров, когда такая связь существует на поверхности Луны. На снимках (рис.3-2, 3-3) изображены кратеры и связанные с ними борозды на Луне.

Рис. 3-2. Борозда на поверхности Луны, несомненно, связана своим происхождением с кратером.

Авторы обсуждают вопрос, почему эта борозда не может быть разрушенной «лаваовой трубой». Crater and rille in Mare Serenitatis. Credit: NASA/JPL/Apollo mission archive.

По существующим представлениям кратер был образован в результате падения тела астероидных размеров, а борозда – это остаток лавовой трубы, крыша которой разрушена. Однако, считают авторы, разрушенные лавовые трубы на Земле имеют щебень на их дне, а у борозды на снимке его нет (дно чистое).



Борозды остаются от подповерхностного электрического разряда, который, скорей всего, сопровождал образование кратера.

Рис.3-3. Извилистая борозда, напоминающая русло реки, пересекает области с различными абсолютными отметками на поверхности Луны; в центре – горы Моря Imbrium, возвышающиеся до 3000м. Какой еще механизм образования борозды смогут предложить геологи без привлечения гипотезы электроэрозии? (Credit: NASA/APOLLO)

Канал разряда прокладывал узкое извилистое углубление в приповерхностных породах. Форма борозд соответствует форме шрамов, оставленных ударами молний на поверхности Земли.

Наш комментарий. Из этих снимков становится ясным, что образование электроразрядных борозд на Луне – явление достаточно редкое: более сотни кратеров на снимках не имеют таких шрамов, и ничто не противоречит их трактовке как импактных. Возможно, это связано с тем, что наиболее сильная зарядка метеорного тела может происходить только при аномальном состоянии солнечного ветра, например – во время солнечных бурь. **К тому же, существуют борозды, которые подходят к кратеру с противоположных сторон**, например трещина Гигинус у одноименного кратера (рис.3-4). Объяснить эти борозды и кратеры в них с позиции электроразряда со стороны болида представляется достаточно затруднительным, если не невозможным. Не объяснить их и с позиции истечения расплава из кратера. Как же в этом случае образовались малые кратеры?



Рис. 3-4. Трещина (борозда) по обе стороны кратера Гигинус на Луне. Обратите внимание, что к борозде приурочены мелкие кратеры – 9 с левой стороны и не менее 5-ти с правой. Протяженность трещины – 200 км.

2.3.2 (3). Торнадо как электрический разряд (Tornados as Electric Discharge). 30 марта 2005. www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050330tornado-electric-discharge.htm.

Ключ к пониманию торнадо: они являются результатом быстрого вращения электрического разряда... Поскольку Земля представляет собой заряженное тело, движущееся в большой ячейке (cell) плазмы, объяснения всех физических явлений в, на и около Земли должны принимать во внимание электрическое поведение плазмы.

Метеорологи не знают точно, как формируется торнадо, но они хорошо осведомлены о том, что торнадо часто связываются с серьезными электрическими штормами. Ключ к пониманию торнадо в том, что они являются результатом быстрого вращения электрического заряда. Так же, как электроны, текущие в медных проводах, которые мы используем для передачи энергии, электроны текут и в торнадо. Большое различие заключается в том, что в торнадо электроны движутся со скоростью многие метры в секунду, в то время как для перемещения на один метр в медном проводе им требуется несколько часов! (? The BIG difference is that the electrons are moving at many meters per second in the tornado while they take several hours to move one meter in the copper wire!). В результате - торнадо управляют чрезвычайно мощные электромагнитные силы. Этот эффект назвали «заряженная вихревая оболочка» («charged sheath vortex»)



Рис.3-5.Торнадо. Кредит:
NOAA Библиотека Фотографии,
NOAA Центральная Библиотека;
OAR/ERL/NSSL

3.3.3 (8). **Кратеры имеют электрическую природу** (The Craters Are Electric). 7 декабря 2007...
www.thunderbolts.info/webnews/120707electriccraters.htm.

Гексагональные кратеры. Очевидно, что гексагональное кратерирование с позиции импакта является сложным, если не невозможным, процессом. Однако, множество таких форм было обнаружено на поверхностях планет. Ниже изображены

только три таких кратера на Марсе.

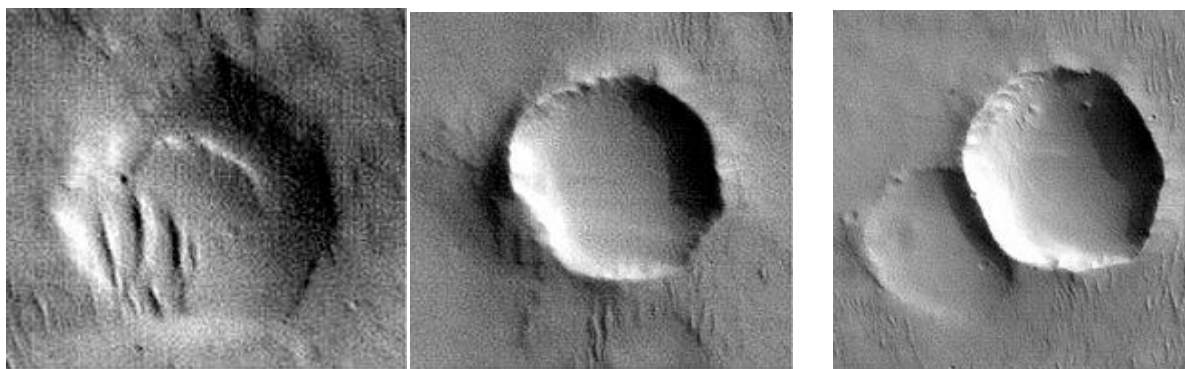


Рис.3-6. Гексагональные кратеры на Марсе.

В последние годы, специалисты по плазме наблюдали образование шестиугольных фигур в диэлектриках при разряде стримера (see Lifang Dong et al 2004 Plasma Sources Sci. Technol. 13 164-165 doi:10.1088/0963-0252/13/1/021). Значение этих экспериментов

подчеркнуто и тем фактом, что исследователи импактных процессов никогда не предлагали никакой кинетической силы, которая могла бы генерировать такой шестиугольный образец.

Другие примеры 6-угольных образований:

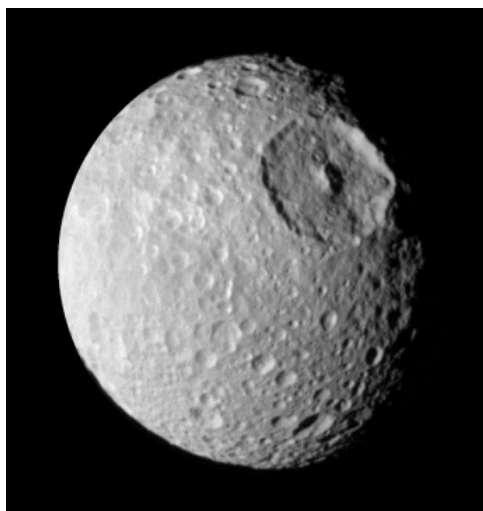


Рис. 3-7а (слева). Спутник Сатурна Мимас имеет гигантский 6-угольный кратер с центральной двойной горкой, типичной для многих кратеров электроразрядного происхождения.

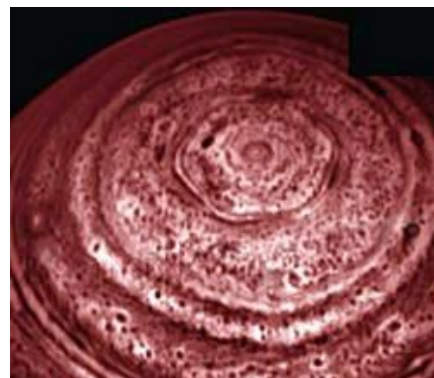


Рис. 3-7б (справа). Причудливый атмосферный шестиугольник на северном полюсе Сатурна. В результате проведенных экспериментов, вращательное движение жидкости в цилиндре в условиях электроразряда приводит к тому, что она приобретает шестиугольную форму. Вращательное движение характерно для электрического разряда, но не имеет никакой вероятной связи с импактным механизмом кратерообразования.

Вращательное движение жидкости в цилиндре в условиях электроразряда приводит к тому, что она приобретает шестиугольную форму. Вращательное движение характерно для электрического разряда, но не имеет никакой вероятной связи с импактным механизмом кратерообразования.

Первые **исследования Луны** с помощью спутников показали, что ее поверхность переполнена кратерами и пронизана длинными извилистыми каналами, напоминающими русла рек или ручьев. Ученые, интерпретируя эти элементы рельефа, придерживались традиционных (для Земли) геологических факторов. Так, дискуссия о происхождении лунных кратеров ограничилась только двумя возможными механизмами их образования: вулканическим и импактным.

Никто из ученых, к сожалению, не обратил внимания на эксперименты Брайен Дж. Форда, астронома-любителя. Прежде, чем научное мнение сошлось на теории импакта, именно Форд в британском журнале *Spaceflight* (№ 7, January, 1965) высказал предположение, что большинство кратеров на Луне обязано своему происхождению электрическим разрядам. В экспериментах Форд использовал аппарат искровой механической обработки (a spark-machining apparatus), чтобы воспроизвести в миниатюре некоторые из наиболее озадачивающих особенностей лунного рельефа, включая кратеры с центральными пиками, маленькие кратеры, взгромоздившиеся на высоких валах больших кратеров, и кратеры, растянутые в длинные цепочки. К сожалению, научная общественность этих исследований Форда не заметила.

Отец плазменной физики, Ганс Альвен (Alfven), при получении Нобелевской премии в области физики в 1970 справедливо упрекал астрономов и космологов в том, что они **игнорируют роль электричества в развитии космических тел**. В то время как астрономы рассматривали солнечную систему как электрически нейтральную, ведущие исследователи плазменной физики фиксировали громадные электрические силы в космосе и документировали их аналоги в виде разрядных явлений в лабораторных условиях.

Это – только фрагмент из большой статьи Михаила Гудспида, помещенной на страницах файла www.thunderbolts.info/webnews/120707electriccraters.htm. Желющие могут сами ознакомиться с полным текстом его статьи на страницах сайта.

3.3.4. (10). **Наша Луна - Окно в Космическую эру** (Our Moon - Window to the Space Age, by David Talbott), 15 декабря 2008, www.thunderbolts.info/thunderblogs/archives/dtalbott08/081215_our_moon.htm.

Исследователи сайта «Электрическая Вселенная» говорят, что комета с ее резко скульптурированной поверхностью может много рассказать нам об истории нашей солнечной системы. Согласно мнению авторов сайта, **хвосты комет представляют собой электрические разряды** в результате их движения в электрическом поле Солнца. Двигаясь среди моря заряженных частиц, планеты и луны испытали интенсивную электрическую активность, и космические «удары молнии» на их поверхностях оставили следы своей деятельности в виде кратерообразных депрессий.



Рис.3-8. Художественное моделирование крупномасштабного плазменного разряда, образующего кратер на лунной поверхности. По Уолу Торнхиллу, www.thunderbolts.info.

Можно ли использовать электрическую гипотезу спустя миллионы лет после произошедших событий? Такая оценка возможна, потому что большинство планетных тел в солнечной системе имеет твердые поверхности, сложенные горными породами, незатронутыми воздушной или жидкой эрозией. Если электрический разряд вырезал на поверхности планет и лун массивные шрамы, то они должны быть все еще видны сегодня. Фактически, некоторые электрические теоретики предполагают, что катастрофическое электрическое рубцевание лица планет не прекращалось до самого последнего периода продолжительностью всего в несколько тысяч лет. Вопреки их мнению, общим правилом стало: где есть кратер, там в прошлом имел место импакт.

...Как только теория импакта встала на ноги, планетологи попытались экспериментально скопировать процессы уникального кратерирования на Луне и в других местах солнечной системы, но эти эксперименты были неудачными. При высокоскоростном воздействии взрывные эффекты не могут образовывать поверхностные, окруженные крутым валом, плоскодонные разновидности многочисленных кратеров на Луне. Даже атомная бомба не сможет расплавить достаточно материала, чтобы создать плоскодонную депрессию. Круглая форма кратеров, недостаток сопутствующего разрушения, накладка одного кратера на другой, загадочное террасирование стенок кратера, цепочки меньших кратеров вдоль хребтов - все эти детали строения остаются нерешенными без привлечения теории электроразряда.

Наш комментарий. Художественное моделирование на рис. 3-8 показывает нам крупномасштабный плазменный разряд, который, по авторам, является альтернативой импакту. У меня создается впечатление, что авторы, отрицая возможность импакта и уповая только на электроразряд, впадают в другую крайность. Трудно себе представить, что Луна или другие объекты Солнечной системы, НЕ подвергались контактной бомбардировке астероидами за всю историю своего развития. С другой стороны, нельзя НЕ принимать соображения, какие приводят Торнхилл и его друзья в пользу существования электроразрядного фактора при образовании кратеров. Какой же выход из этого тупика? Выход один: признать существование тесной генетической связи между импактом и электроразрядом. **Электроразряд является следствием импакта.** Можно сказать и по-другому: **нет импакта без электроразряда.**

Ни в одном из известных мне отечественных руководств по импактным процессам (см., например, Масайтис и др., 1980; Базилевский и др., 1983; Адушкин, Немчинов, 2005;) об электрических явлениях, сопровождающих этот процесс, не говорится ни словом. На это наложено своеобразное «табу». Несмотря на мои попытки убедить наших коллег в существовании электрических воздействий со стороны болидов на земные объекты (Khazanovitch-Wulff, 2007, 2009), никакой реакции нет, и долго не будет. Вряд ли смогут исправить положение и 200 файлов с описанием различных разновидностей электроразрядов на сайте Thunderbolts. **Все это свидетельствует о том, что наша официальная наука в рассматриваемой сфере безнадежно застряла на уровне представлений середины XX-го века и, как будто, не собирается оттуда выбираться.**

Между тем, наш непризнанный до сих пор классик по вопросам электрофизики – профессор А.А. Воробьев (1975) – утверждал следующее:

«...при упругой и пластической деформациях твердого тела и нарушении его структуры возможно превращение механической энергии в электростатическую или электромагнитную...Превращение энергии механической деформации и разрушения тел, контактной электризации, а также возможных других в энергию электростатического поля высокой напряженности могут происходить и в недрах, и на поверхности небесных тел...Физико-геологические условия в зонах глубинных разломов и контактов различных по своим свойствам горных пород, благоприятны для возникновения и излучения сильных электрических полей...В электростатический вид энергии могут преобразовываться: гравистатическая, механическая, электродинамическая, электромагнитная, гравидинамическая, ядерная, химическая и упругая виды энергии» (с.37). И хотя Воробьевым не рассматривались конкретные примеры с падением метеорных тел на поверхность Земли или Луны, очевидна универсальность его положений и возможность их применения к рассматриваемым вопросам. **Формула «Электроразряд является следствием импакта» подтверждается его выводами.**

3.3.5. (11). Электрические Дуги в Планетологии (Electric Arcs in Planetary Science), www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050307arccomet.ht.

На помещенной слева внизу фотографии кометы Хейла-Боппа хорошо видна интенсивная волокнистость ее хвоста. Теоретики электрической Вселенной идентифицируют кометы как явления плазменного разряда в результате быстрого перемещения отрицательно заряженного объекта (кометы) через электрическое поле Солнца с положительным зарядом (Electric Universe theorists identify comets as plasma discharge phenomena—negatively charged objects moving rapidly through the electric field of the Sun).

Наш комментарий. Это – довольно странное заявление. Как мы знаем, хвост кометы образуется не в результате ее передвижения в солнечной системе со скоростью 20-70 км/с, а в результате перемещения солнечного ветра относительно кометы со скоростью до 700 км/с; потому-то хвост всегда ориентирован ОТ Солнца.

Некоторые сторонники Электрической Вселенной, посвятившие десятилетия исследованию человеческой истории, пришли к выводу, что в результате сближения с электрически активной кометой на Земле несколько тысяч лет назад имел место мощный взрыв. Они полагают, что интенсивные электрические события, связанные с появлениями комет, вызвали появление древних мифов, в которых отразились близкие встречи громадных комет с Землей. Дуга Дайера на рис.3-9 является аналогом древнего изображения подобных комет в виде звездообразной богини с пламенными, змеиными или дико взъерошенными «волосами». «Длинноволосые звезды» или «звезды-гривы» были, фактически, самым обычным символом кометы в древнем мире.

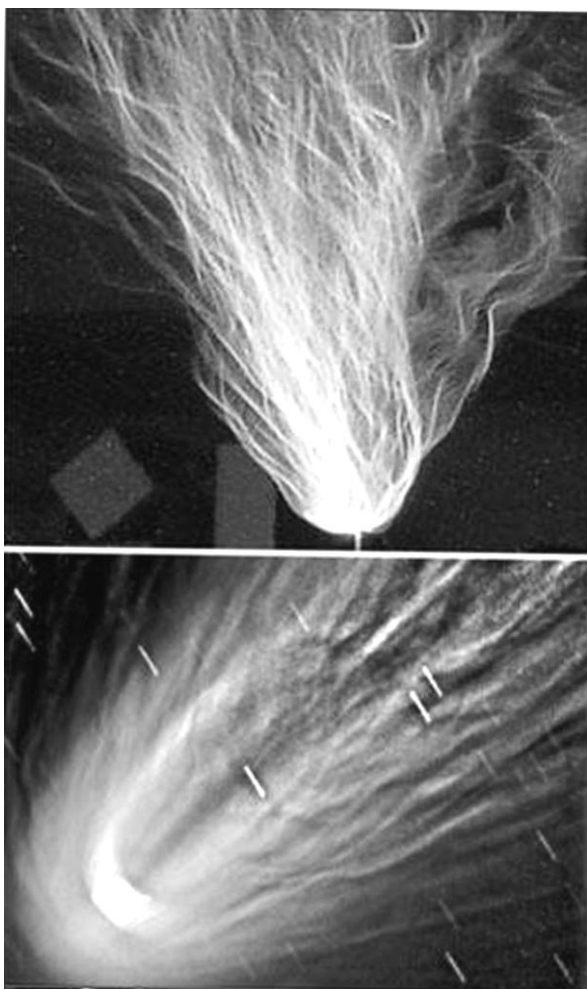


Рис 3-9. Слева - дуга электроразряда, полученная в лабораторных условиях Джоном Дайером («Искры и дуги», <http://www.johndyer.com/sparxarcs.html>).

Внизу слева: комета Хейла-Боппа, <http://www.jpl.nasa.gov/comet/puckett4.html>

Наши комментарии. Это, действительно, имело место 13000 лет тому назад, и с этим явлением, возможно, и связана глобальная катастрофа на Земле. Со взрывом кометы над территорией восточной Канады связано образование нескольких сотен тысяч (sic!) плоских овальных кратеров в юго-восточной и центральной частях США, которые хорошо просматриваются на современных космических снимках и на изображениях территории в программе Google Earth (Фейерстоун и др., 2008). См. рис. 3-10.

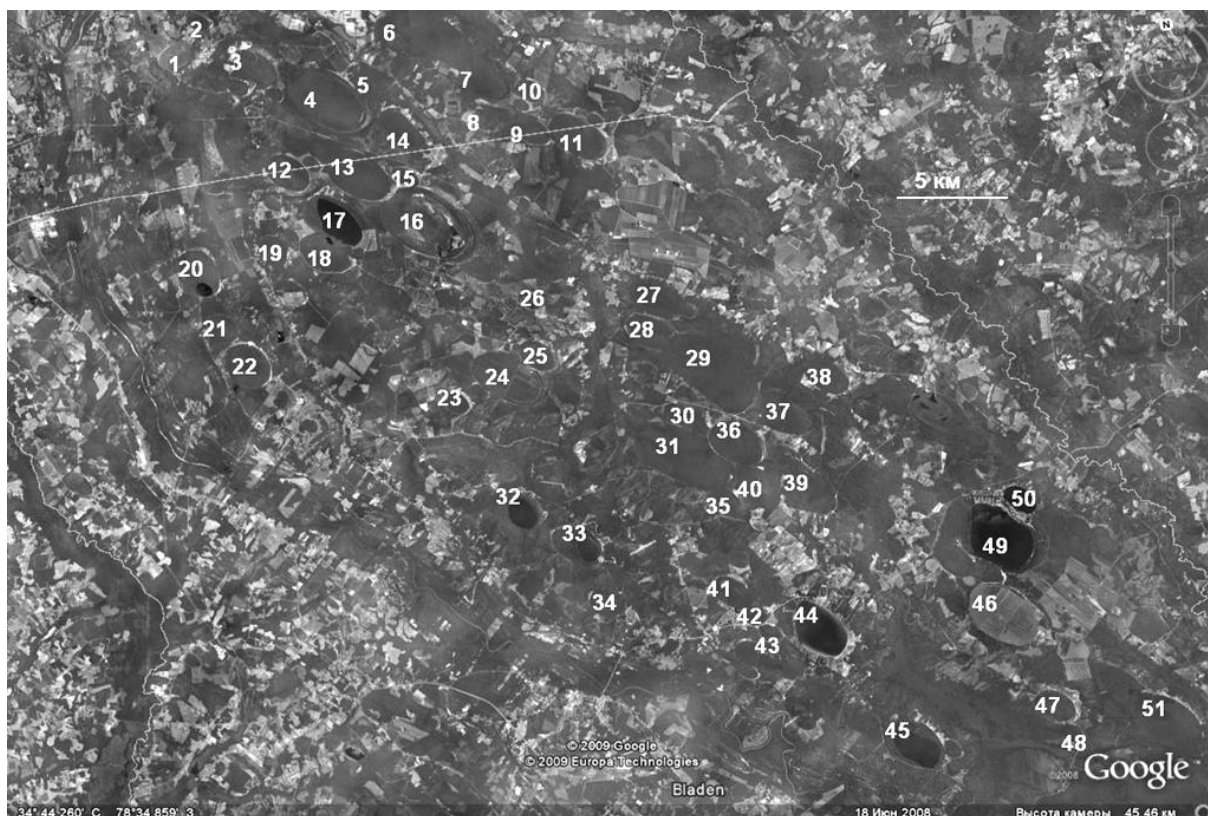
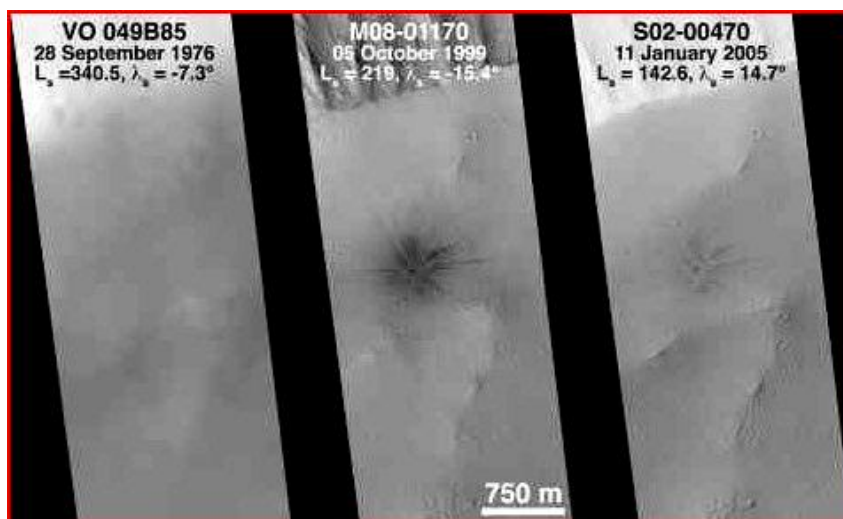


Рис. 3-10. Кратеры штата Сев. Каролина, США. Я насчитал и пронумеровал на этой площади 51 эллиптический кратер, но на самом деле их здесь гораздо больше, и читатель сам может внести коррективы в их количество с помощью программы Google Earth. Все кратеры ориентированы строго в одном направлении – на СЗ.

3.3.6. (17). Удар Молнии на Марсе (Lightning Strike on Mars). 3 октября 2005... www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/051003marslightning.htm.



Новые кратеры на Марсе демонстрируют явную роль электрических разрядов и подтверждают продолжающуюся электрическую деятельность солнечной системы....

Рис.3-11. Сравнение 3-х снимков одного и того же участка Марса, сделанных в разное время, фиксирует появление нового кратера с лучами-фигурами Лихтенберга.

Ральф Юргенс (Ralph E. Juergens. OF THE MOON AND MARS. Part II) еще в 1974г. высказал предположение, что извилистые борозды-ручьи и некоторые другие специфические особенности на поверхности «морей» Луны, имеют электрическое происхождение и что извилистые «русла реки» были образованы мгновенно в результате

подповерхностных электрических разрядов....

http://www.kronia.com/library/body_juerg2.html. Фактически, лучи «разброса» материала (как на фото выше) представляют собой фигуры Лихтенберга¹⁹.

Есть несколько и других лунных поверхностных объектов, происхождение которых является более вероятным с привлечением теории электричества. Так, радиальные лучи кратеров Тихо и Аристарх представляют собой, согласно этой модели, электрические шрамы. То, что эти лучи не замаскированы следами более поздних вулканических или импактных событий в их окрестностях, говорит об их самом молодом возрасте. Автор статьи считает, что происхождение лучей – такое же, как у фигур Лихтенберга. Более подробно о происхождении лучей кратеров Тихо и Аристарх можно узнать из выше цитированного файла, а так же - ниже, на файлах №№ 67 и 87.

3.3.7. (36). Электрические Пыльные Дьяволы на Марсе (Electric Dust Devils on Mars). 21 марта 2005. www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050321electridevils.htm.

Это - атмосферные явления электрического разряда, обычная форма электрической разгрузки в атмосфере Марса. Сегодня процент сторонников электрической природы марсианских Пыльных Дьяволов быстро растет.



Рис.3-12. Пыльный Дьявол на Марсе в последовательном горизонтальном перемещении. Для того чтобы увидеть видеофильм, продолжительностью 4 с, на котором сняты прохождение этого «аномального объекта» и оставляемый им след, нужно выйти на сайт

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD

[D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD)

Атмосферная плотность на Марсе составляет всего-лишь один процент от плотности атмосферы Земли. Как марсианский «ветер» мог, во-первых, возникнуть при такой плотности атмосферы, а во-вторых, выкопать и оставить за собой в грунте широкие дорожки, ясно видимые из космоса? В июле 1999, Уол Торнхилл писал: «...я верю, что пыльные дьяволы высотой до 5 миль на Марсе и глобальные марсианские пылевые штормы представляют собой проявления электрических разрядов на Марсе. Нет никаких сомнений, что марсианские дьяволы – это то же самое, что и торнадо на Земле... Это - атмосферное проявление электрического разряда». (Изображение одного такого «дьявола» в движении на рис.3-11 показывает, что их электрическая природа ясно выражена в виде горящего запыла. Какой тут может быть ветер!? – К.Х.)

¹⁹ Фигуры Лихтенберга — картины распределения искровых каналов, образующиеся на поверхности твёрдого диэлектрика при скользящем искровом разряде. Впервые наблюдались немецким учёным Г. К. Лихтенбергом в 1777г. В искровых каналах сильного разряда возникают высокие давления и температуры, которые деформируют поверхность диэлектрика, запечатлевая на ней фигуры Лихтенберга. В слабых разрядах фигуры Лихтенберга соответствуют избирательной поляризации диэлектрика, и их можно сделать видимыми, посыпая поверхность диэлектрика специальным порошком либо проявляя фотопластинку, подложенную во время разряда под слой диэлектрика (Википедия).

В настоящее время некоторые эксперты уже соглашаются с тем, что аналогичные пыльные дьяволы на Земле – торнадо - содержат мощные электрические поля. Эти представления обоснованы недавними открытиями в Аризоне и Неваде: исследователи нашли, что «торнадо» имеют сильное электрическое поле, часто превышающее 4000 В/м.

Наш комментарий. Приведенные данные не оставляют и тени сомнений в том, что в условиях столь разряженной атмосферы на Марсе ветер или другие воздушные явления в образовании «пыльных дьяволов» не участвуют. У них совсем другой механизм и, к тому же, это явление сопровождается **свечением**. Сторонники традиционной «ветровой» версии их образования этого свечения как бы не замечают! Знакомый прием в официальной науке!

Однако перелом в сознании ученых уже наметился, о чем говорят следующие материалы из Интернета, появившиеся значительно позже материалов Уола Торнхилла (но ссылка на его данные отсутствует):

«Пыльные дьяволы»: выяснилось, что Марс сильно наэлектризован и опасен для человека»

Статья Максима Борисова на сайте

http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%81%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD.

Песчаные бури и смерчи на Марсе, по всей видимости, являются причиной возникновения **электрических полей, имеющих очень высокое напряжение**, и сопряженных с ними мощных магнитных полей. Опасности, связанные с попаданием в эпицентр таких природных явлений, должны быть самым тщательным образом изучены в преддверии будущих пилотируемых экспедиций на Красную планету. Эти выводы основываются на исследованиях, проведенных в Неваде (2000) и Аризоне (2001), где исследователи устраивали настоящие гонки по пустыням, чтобы поймать "за хвост" "пыльных дьяволов" и пройти прямо сквозь них. Выяснилось, что такие структуры обладают неожиданно мощными электрическими полями (свыше 4 тысяч вольт на метр).

На Марсе "пыльные дьяволы" могут иметь диаметр свыше 500 м и подниматься до высоты в 5 миль (8 километров), это намного выше даже "полноценных" торнадо на Земле. Процессы возникновения "пыльных дьяволов" сходны на обеих планетах: грунт нагревается под солнцем в течение дня, разогревая в свою очередь прилегающие к нему пласты воздуха. Воздушные потоки иногда перемешиваются, и это способно породить циркулирующее движение.

Марсианские "пыльные дьяволы" сильно наэлектризованы, и наше исследование предполагает, что **это может приводить к мощным разрядам или пробоям в разреженной марсианской атмосфере**, повышенному "прилипанию" пыли к космическим скафандрам и оборудованию, а также нарушению радиосвязи", - говорит Уильям Фаррелл (William Farrell) из Годдардовского центра космических полетов NASA (Goddard Space Flight Center - GSFC).

Первый марсианский "пыльный дьявол" был заснят экспедицией Pathfinder ("Первооткрыватель") NASA еще в 1997 году. "Причудливые следы, оставленные на поверхности Марса крупными "пыльными дьяволами", найдены во многих регионах Красной планеты, а несколько "дьяволов" были сфотографированы в тот момент, когда они подобным образом "обрабатывали" поверхность", - объясняет доктор Питер Смит (Peter Smith) из Аризонского университета (University of Arizona, Тусон).

Частицы пыли внутри "дьявола" электризуются, поскольку они непрерывно трутся друг о друга. Это похоже на тот эффект, когда вы шаркаете ногой по ковру в своей квартире, снимая заряд, объясняют исследователи. Считалось, что положительные и отрицательные частицы будут равномерно перемешаны в котле "пыльного дьявола", сохранив в сумме нейтральный электрический баланс. Однако теперь выясняется, что мелкие частицы "предпочитают" получать отрицательный заряд, а ветер переносит их повыше - и порождает тем самым разницу потенциалов. Более тяжелые частицы пыли с положительными зарядами остаются ближе к поверхности. Разделение зарядов создает гигантскую батарею. А так как частицы находятся в не-

прерывном движении, то возникают и магнитные поля, порождаемые движущимися электрическими зарядами.

В NASA теперь планируют снабдить будущие марсианские спускаемые аппараты приборами, способными обнаруживать электрические и магнитные поля, порождаемые "пыльными дьяволами".

Источники:

Dust Devils on Mars Electrified, Study Suggests - Space.com.

The case of the electric martian dust devils - Spaceflight Now.

Ссылки:

Песчаный дьявол - "Природные явления"

Ричард Бах о встрече с "пыльным дьяволом" - "Мост через вечность".

В заключение приводим изображение одного из пыльных дьяволов на Марсе (снимок NASA PIA12168):



Рис.3-13. Светящийся пыльный дьявол оставляет след на поверхности Марса виде борозды. Иногда эти следы имеют причудливые формы, напоминают «татуировки» и свидетельствуют о сложной траектории перемещения дьяволов. Наличие борозд подтверждает мнение У. Торнхилла о рельефообразующей роли электроразрядов на поверхности Марса и Луны. Credit: NASA/JPL/UNIVERSITY OF ARIZONA Credit: NASA/JPL/University of Arizona a ASA/JPL/University of Arizona

3.3.8. (40). Кратер Кебира в Ливии (Libya's Kebira Crater). 24 апреля 2006.

www.thunderbolts.info/tpod/2006/arch06/060424kebira.htm.

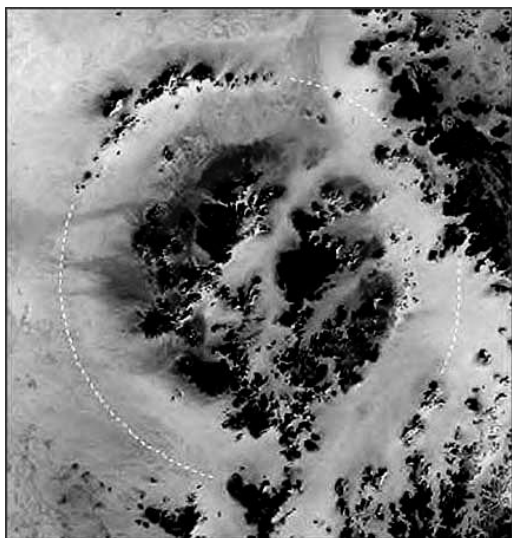


Рис.3-14. Снимок Landsat'a кратера Кебира в Западной пустыне Египта, около границы с Ливией. (Image: Boston University Center for Remote Sensing)

Огромный кратер в пустыне Сахара – наибольший из когда-либо найденных в регионе и затмивший по размерам Аризонский кратер (Метеор), ставит новые вопросы геологам. Имеет ли отношение этот кратер к происхождению загадочного «стекла пустыни» в регионе? До сих пор считалось, что источниками

стекла являются кратеры БП (Бритиш Петролеум) и Оазис (Koeberl et al, 2005). Однако, открытие кратера Кебира показало, что наиболее вероятным источником выбросов стекла является именно он как наиболее близко расположенный к ареалу (рис. 3-15).

Ученые полагают, что причиной образования гигантского кратера, отображенного на рисунке, является ударное воздействие метеорита миллионы лет назад. Недавно обнаруженный в спутниковых изображениях, кратер находится в Западной пустыне Египта. Он имеет приблизительно 19 миль (31 км) в диаметре и, как полагают, является результатом воздействия метеорного пришельца размером 1,2 километра в поперечнике. Сам кратер - в 25 раз больше кратера Метеор Аризоны. Но с течением времени эрозия с помощью ветра и воды в значительной степени замаскировала этот древний шрам.

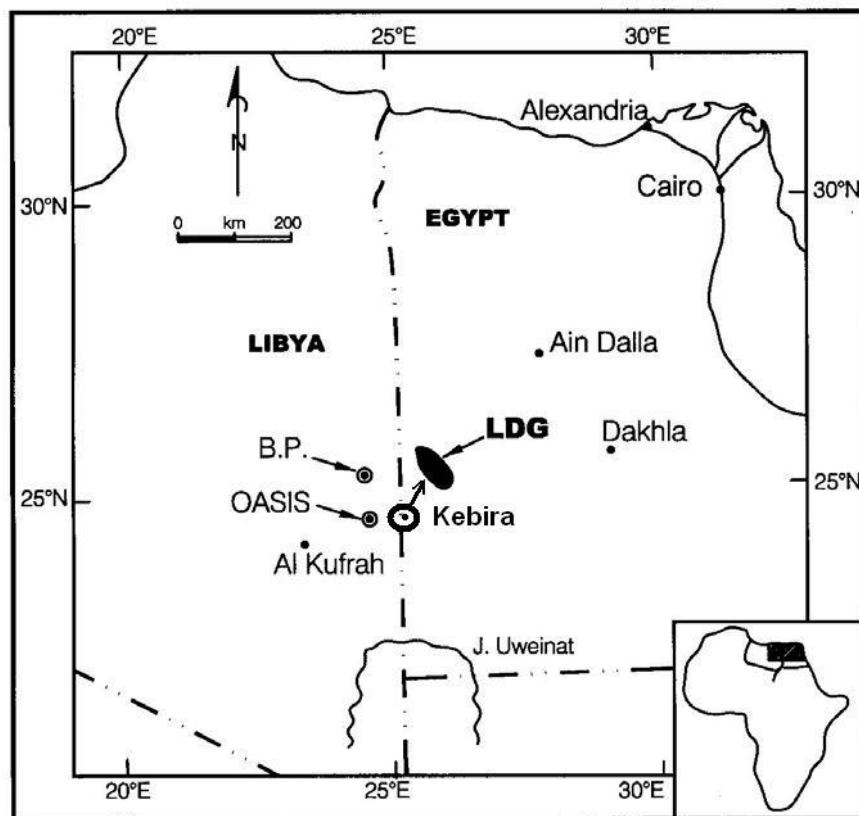


Рис.3-15. Расположение поля «стекла пустыни» (LDG – Libyan Desert Glass) и ближайшие к нему метеоритные кратеры. (По Koeberl et al, 2005, с добавлением автора кратера Кебира.)

Один интригующий аспект открытия - близкая ассоциация кратера с таинственным полем желто-зеленого стекла в Большом Песчаном Море юго-западного Египта. Первое сообщение о желто-зеленом «стекле

пустыни» исходило от Патрика Клейтона в 1932. В то время, начало координат стекла (т.е. его эпицентр) было неизвестно: не было никакого доказательства геологических сил, которые, возможно, расплавили кварцевый песок в стекло. С открытием Кебиры, гипотетический источник стекла стал ясен.

Думается, что удар космического тела передал так много энергии окружающему кварцевому песку, что он расплавился, а затем был выброшен взрывом наружу. Хотя наиболее вероятно, что стекло произошло от Кебиры, вопрос о способе его образования, является пока открытым из-за следующих соображений, которые приводит Торнхилл:

1. Стекла являются слишком чистыми по составу и представлены самым чистым естественным кварцевым стеклом, когда-либо находимым на Земле. Если стеклянные сферулы являются тектитами (расплавом вулканического шлака или результатом метеоритного импакта), они должны иметь включения других минералов.

2. Стекла обычно, действительно, содержат внутри маленькие пузырьки, которые включают примеси других пород или минералов. Один из этих элементов - иридий, присутствие которого указывает на космическую причину их образования. Однако, стекла вокруг Кебиры не обнаруживают никакого присутствия других ископаемых элементов, найденных в регионе.

3. Другая область, где этот тип стекла может быть найден - атомные испытательные полигоны.

Более подробно о кратере см. раздел 4.6.

3.3.9.(41). Тунгусское событие (Tunguska) Случай (2). 3 февраля 2006...
www.thunderbolts.info/tpod/2006/arch06/060203tunguska2.htm.

Вулканы - центры электрической деятельности разрядов и могут сохранить электрическую проводимость (в породах жерла), отличную от окружающих их пород. При наведении электрического поля болида происходит мгновенное перераспределение электрической энергии по этому каналу. О приуроченности взрыва Тунгусского тела к триасовому палеовулкану см. более подробно в моей предыдущей книге (Хазанович..., 2007).

3.3.10. (45). Тектиты (Tektites). 21 апреля 2005...
www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050421tektite.htm.

Электрический разряд - один из возможных процессов, способных произвести маленькие сферулы. Автор настоящей работы (Хазанович..., 1994, 2007), в частности, предполагал, что кратер Жаманшин в Казахстане и стеклянные тектитоподобные образования на его поверхности являются результатом мощного электровзрыва, исходящего от зоны разлома, проходящего точно под центром структуры. Этот взрыв был спровоцирован пролетевшим над этой зоной астероидом, который, возможно, в итоге был разрушен и сам.

3.3.11. (50). Тайна Кратера Чиксулуб (The Mystery of Chicxulub Crater). 30 января 2006... www.thunderbolts.info/tpod/2006/arch06/060130crater.htm.

...Более близкое знакомство с данными по кратеру Чиксулуб вызывает у авторов сайта Таннерболтс скептическое отношение к гипотезе его импактного происхождения. Характер распределения иридия на площади противоречит ожидаемому дрейфу взрывного облака. Были рассмотрены результаты импакта при различных углах падения космического тела, чтобы попытаться объяснить и асимметрию кратера, и распределение продуктов выброса из него.

...Для объяснения происхождения структуры исследователями были привлечены только два возможных механизма - импакт и вулканизм. Присутствие тектитовых сферул и шокового кварца явно исключали вулканический механизм. Но электрический механизм никогда не рассматривался, потому что астрономы уверяют геологов, что в космосе электрические события никогда не происходят.

...Вообще, происхождение большинства так называемых метеоритных кратеров во всем мире должно быть пересмотрено с позиции электрического разряда.

Читателю нужно самостоятельно ознакомиться со всем текстом этого файла.

3.3.12. (67). Электрический ветер (Electric Wind).
www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/051108electricwind.htm. 8 ноября 2005...

Результаты лабораторных экспериментов продолжают подтверждать точку зрения сторонников «Электрической Вселенной» о том, что некоторые элементы рельефа, наблюдаемые на твердых телах солнечной системы, обязаны своему происхождению электрическим разрядам.

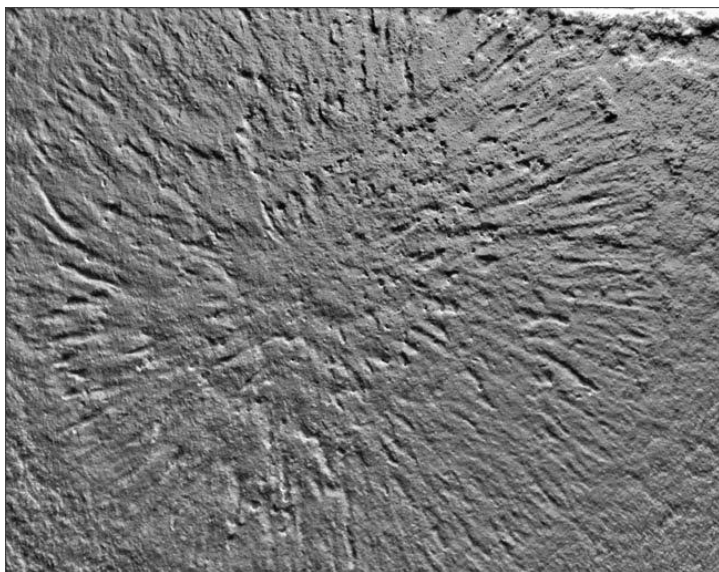


Рис. 3-16. Нет, поверхность, изображенная на рисунке, находится не на Марсе или какой-нибудь другой планете. Это - одно из многих экспериментальных подтверждений точки зрения, которую авторы не раз высказывали на страницах сайта. Credit: Vemasat Research Institute/C.J. Ransom

Электрический разряд может создать комплексы кратеров, цепочек кратеров, борозд, траншей и холмистых каналов – форм рельефа, распространенных на поверхности планет. Эти элементы обладают признаками, которые их отличают от любых других элементов рельефа, созданных известными геологическими процессами.

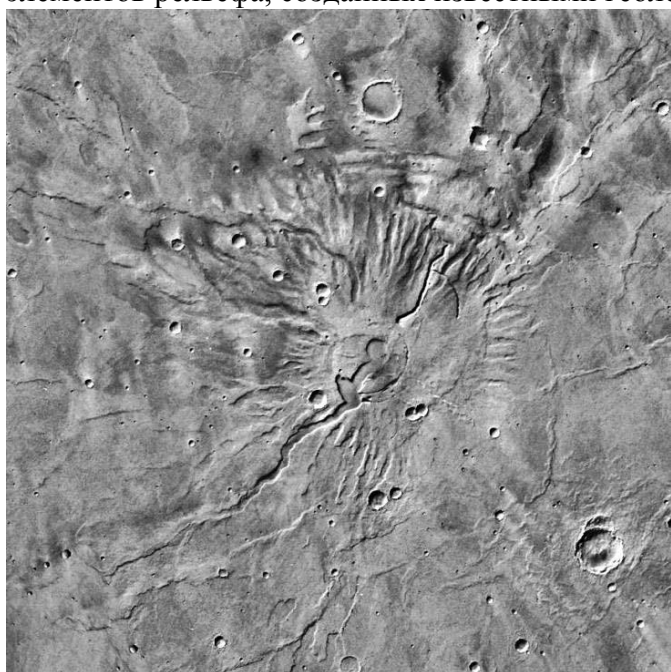


Рис. 3-17. Это площадь на Марсе - приблизительно 45 километров в поперечнике; в самом высоком пункте в центре снимка ее относительное превышение около 2-х км. Радиальное излучение здесь такое же, как и в материале эксперимента на рис. 3-16.

Планетологи называют этот элемент рельефа «вулканом». Они полагают, что радиальные полосы вызваны «эрозией», хотя природа этой эрозии им совсем не ясна.

Обычное предположение состоит в том, что здесь присутствует легко эродируемый поверхностный материал в виде пирокластической золы. Внимательное рассмотрение снимка, однако, показывает, что каналы не были образованы потоком жидкости, поскольку они плоскостные. Образование подобных поверхностных каналов в других местах Марса иногда приписывается ветровой эрозии. В рассматриваемом случае такое объяснение исключено из-за радиального расположения каналов.

Наш комментарий. Исследование этого снимка показывает, что «каналы» отходят не от кратера, а на различном расстоянии от него, что позволяет рассматривать околократерное пространство различной ширины как площадь закратерных выбросов. Здесь наблюдается явная аналогия с лучами вокруг лунного кратера Тихо, так же отходящими от плащеобразной зоны выбросов (см. рис. 3-18, 3-19).

3.3.13. (75). Кратер Метеор в Аризоне (Meteor Crater in Arizona). 31 января 2006... www.thunderbolts.info/tpod/2006/arch06/060131crater.htm.

Действительно ли кратер Метеор (=Аризонский) является классическим примером импакта? В 1908 метеоритное происхождение кратера отстаивалось Д. Барринджером и нашло своего энергичного сторонника в лице геолога Джорджа П. Меррилла, который детально исследовал кварцевые стекла около кратера. Он заключил, что этот тип кварца мог образоваться только при интенсивном термическом нагревании, «какое, в частности, наблюдается при ударе молнии в песок»...

...Наиболее загадочная причина - присутствие фульгуритов в пределах кратера. На удар молнии указывают и оплавленный фульгурит, и остеклованный песок... Факт присутствия фульгуритов в кратере Метеор почти никогда не упоминается в научной литературе.

Наш комментарий. Действительно, в книге известного американского геолога Э. Кинга (1979) в описании кратера Метеор (Аризонского) упоминание о фульгуритах отсутствует. Отсутствует оно и в описаниях отечественных исследователей (Базилевский и др., 1983; Масайтис и др., 1980)

3.3.14. (87). Электрические борозды на поверхности Луны и Фобоса (Лунные Кратеры - неудавшаяся теория (2) (Lunar Craters - a Failed Theory (2))

www.thunderbolts.info/tpod/2006/arch06/060908lunarcaters2.htm

На Луне, вокруг кратеров Тихо, Аристарха, Коперник и многочисленных меньших их аналогов, мы видим фигуры Лихтенберга в виде длинных трассирующих лучей, представляющих собой пути электронов, которые предшествовали космическому разряду.

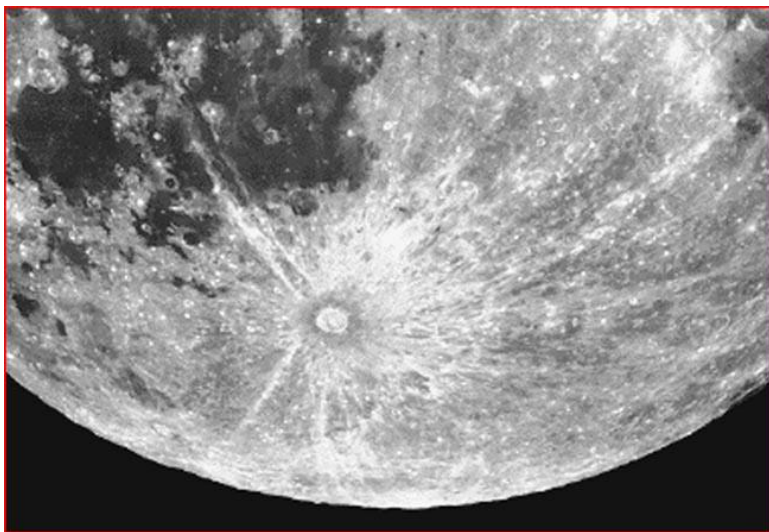


Рис. 3-18. Самый большой кратер с трассирующими лучами – кратер Тихо в южном полушарии Луны. Большинство исследователей считают его импактным, а лучи – следами выброса материала.

Как образовались эти громадные по длине (более 1500км) лучи? Авторы сайта считают, что они представляют собой фигуры Лихтенберга, то есть имеют электрическую природу.

Наш комментарий. А.В. Хабаков (1949), занимавшийся

изучением Луны во время войны, большое внимание уделил венцам светлых лучей вокруг кратеров Коперника, Кеплера, Аристарх, Тихо и др. В частности, он отмечал, что лучистый венец у кратера Тихо начинается, как и у других «лучистых» кратеров, не в центре и даже не на внешних склонах кратерного кольца, а на некотором отдалении (в 40-60 км) от подножья вала. Это хорошо видно на рис.3-18, но еще лучше – на фрагменте со снимка из книги Хабакова, несмотря на слабую резкость изображения (рис.3-19).

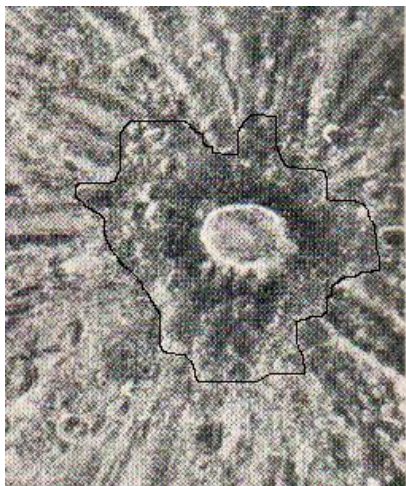


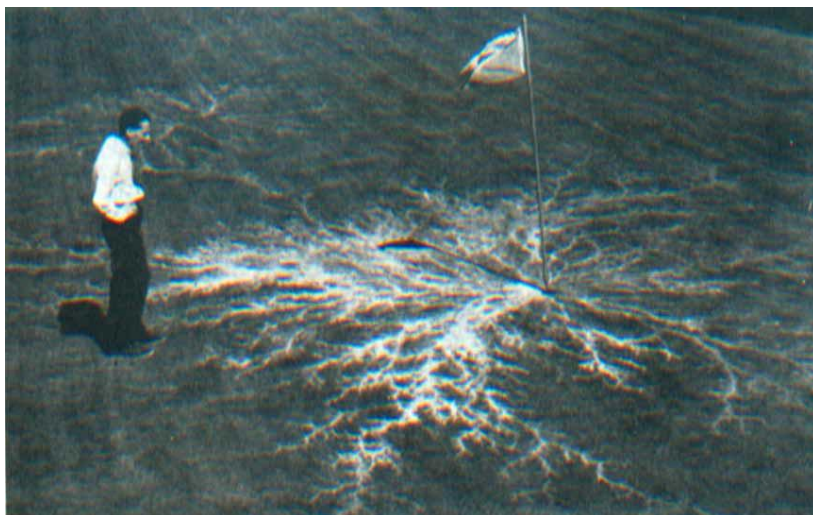
Рис. 3-19. Фрагмент изображения кратера Тихо (Хабаков, 1949, рис.24) с выделенной плащеобразной зоной выбросов. Лучи начинаются у внешней границы этой зоны.

Контур, который я провел на этом снимке, является одновременно внутренней границей лучистого ореола и внешней границей темной массы вокруг кратера, которую можно отождествить с материалом выбросов из кратера при импакте. Таким образом, лучи, скорее всего, действительно представляют собой ни что иное, как фигуры Лихтенберга – следы поверхностных электро-разрядов, образовавшиеся мгновенно (со скоростью электронов) при ударе тела о лунную поверхность. Эти лучи отходили в разные стороны ОТ кратера, но через

несколько секунд были погребены под импактными выбросами в непосредственной близости от него.

Steve Mandel из Hidden Valley Observatory считает, что кратеры с лучами сравнительно молоды, так как **лучи покрывают лунный рельеф**. На самом деле, кратер Тихо, имеющий 85 км в поперечнике, со своей протяженной системой лучей, **является самым молодым большим кратером на обращенной к Земле стороне Луны**. И с этим мнением нельзя не согласиться.

Что же представляют собой эти лучистые венцы, которые до сих пор рассматриваются исследователями как импактные образования, т.е. как продукты выброса из кратера раздробленного материала («брызги»). Как отмечает Хабаков, это не трещины и не дайки. Эти образования не имеют теней и при умеренном увеличении не обнаруживают заметного собственного рельефа. Они не соотносятся с рельефом окружающей местности, а как бы наложены на него. Их строение не зависит от характера пород, слагающих поверхность области их распространения. Свет от них отражается совсем иначе, чем от тонкоизмельченных порошков. Идея У. Торнхилла и его коллег о том, что лучи



представляют собой следы электронов в приповерхностном слое Луны, не имеет никаких препятствий среди фактического материала, который, более того, подтверждает ее правомочность.

Рис.3-20. Чтобы иллюстрировать свою точку зрения, авторы поместили изображение - результат удара молнии на поле для гольфа. Фигуры Лихтенберга имеют типичную «древовидную» форму.

Фигуры Лихтенберга имеют типичную «древовидную» форму.

В 1974 инженер Ральф Юргенс издал две статьи, в которых утверждал, что главные особенности и Луны, и Марса - это шрамы от электрических разрядов. Юргенс привлек внимание и к Тихо, и к Аристарху на Луне, предполагая, что **их морфо-**

логические особенности (в виде расходящихся лучей) отображают уникальные свойства космических ударов молнии.

Лучи на Фобосе (наши данные). Автора давно мучила загадка образования борозд на спутнике Марса Фобосе (рис.3-18). Эти борозды сильнее всего выражены в окрестностях кратера Стикни и исчезают вблизи противоположной области. Индивидуальные борозды могут быть прослежены на расстояние до 12 км. Они имеют ширину 100-200 м при глубине всего-лишь 10-20 м (Сейделмен, 1981). Несомненно, что борозды связаны с формированием кратера Стикни, поскольку отходят от него во всех направлениях, как и у кратера Тихо. Однако, ограниченные размеры Фобоса приводят к тому, что эти борозды-лучи, подобно меридианам на глобусе, окаймляют спутник по его сферической поверхности и сближаются (но не сходятся!) на антиподной части кратера Стикни. Знакомство с примерами «электронных лучей» на сайте Thunderbolts, несомненно, свидетельствует о том, что такой генезис имеют и лучи-борозды на Фобосе. При этом можно отметить следующее: а) эти образования присущи только самому крупному кратеру на астероиде и отсутствуют вокруг более мелких (и более ранних по возрасту?) разновидностей; б) борозды не доходят до антиподного «полюса» и заканчиваются в его приполярной части; в) приполярная часть свободна от борозд.

Для такого поведения борозд есть только одно объяснение: они, так же, как на Луне, представляют собой **следы электронов в приповерхностном слое космического тела**. Заряженные одноименным электричеством, они по законам физики должны отталкиваться друг от друга при сближении в приполярной части, в результате чего эта область становится недоступной для их дальнейшего передвижения.

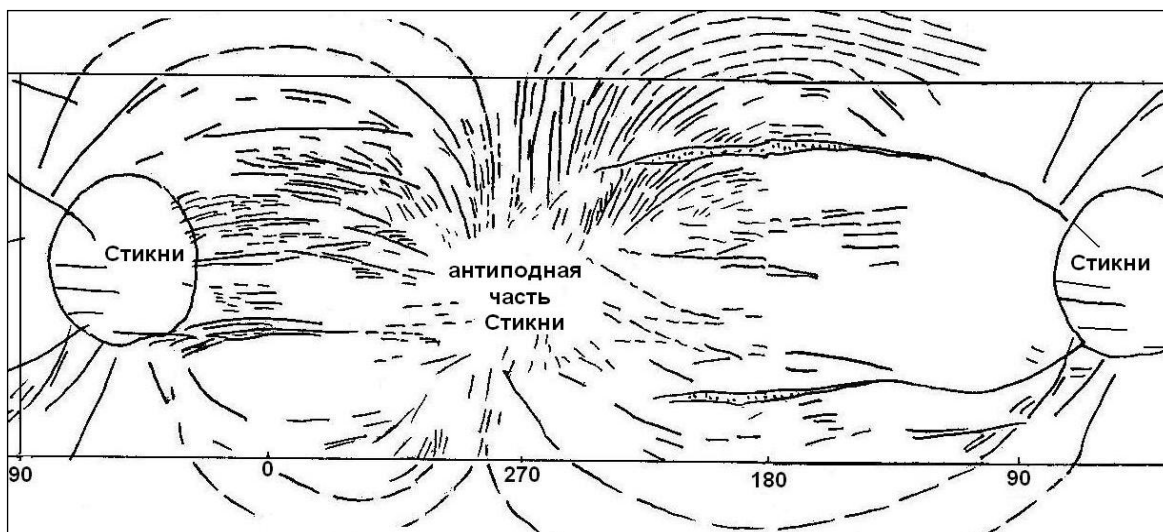


Рис. 3-21. Развернутая схема поверхности Фобоса с бороздами, исходящими от кратера Стикни, и с их предполагаемым продолжением за пределами рисунка (по Сейделмену, 1981, с дополнениями автора). Два луча, отходящие от кратера на запад, один из которых (верхний) **пересекает** рисунок борозд, скорей всего, являются разломами, образовавшимися при ударе космического тела Стикни по Фобосу. Точками обозначены холмистые области внутри этих борозд.

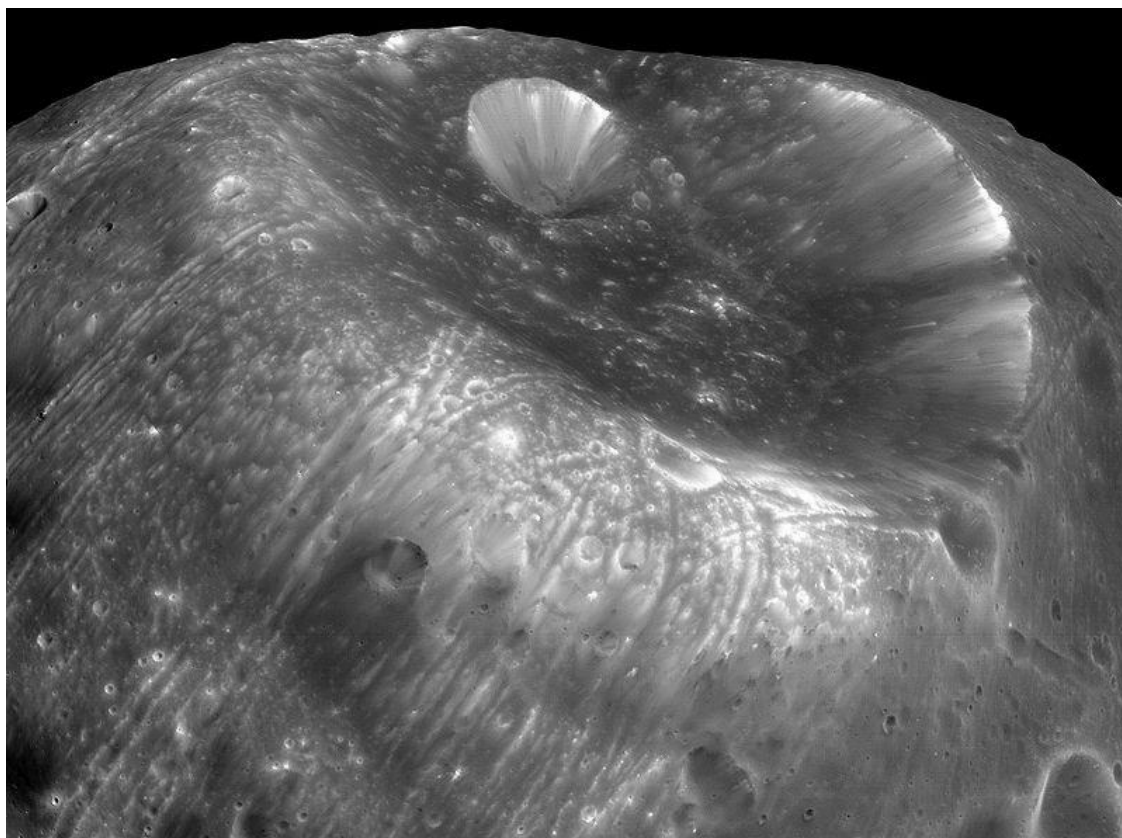
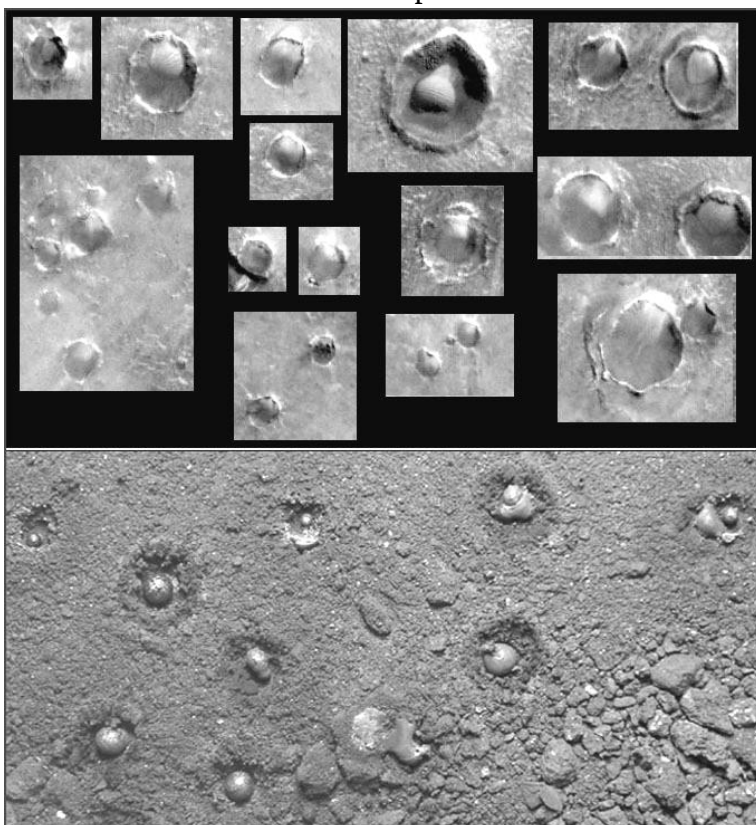


Рис.3-22. Кратер Стикни и отходящие от него борозды-лучи.

3.3.15. (95). Купольные кратеры на Марсе (Domed Craters on Mars). 29 марта 2005... www.thunderbolts.info/tpod/2005/arch05/050329domedcraters.htm.



Внутри некоторых кратеров на Марсе наблюдаются загадочные сферические купола. Объекты похожи на искусственные сферы и кратеры в эксперименте с электрическими разрядами д-ра Рэнсома.

Рис. 3-23. Все изображения куполообразных Марсианских кратеров **на верхнем снимке** взяты из отдельных изображений с высоким разрешением, сделанных Глобальным Топографом (Global Surveyor) Credit: NASA/JPL/Malin Space Science Systems (Один из них – см. файл

<http://ida.wr.usgs.gov/html/m15012/m1501228.html>). Обратить внимание на 6-угольную форму некоторых кратеров. **На нижнем снимке** – итоги лабораторных испытаний с электрическими разрядами, проведенных д-ром Рэнсоном, в результате которых были получены купола - «ягоды черники»- внутри угловатых «кратеров» на искусственном основании.

3.3.16. Некоторые замечания к «электроразрядной» тематике на страницах сайта Thunderbolts.

Уол Торнхилл и его соавторы открывают глаза своим читателям на важную роль электроразрядных процессов в образовании целого ряда явлений:

- на Земле (таких, как, например, торнадо), с возможным участием электроразрядных процессов в образовании некоторых астроблем;
- на Марсе («пыльные дьяволы», 6-угольные и куполовидные кратеры),
- на других планетах Солнечной системы - Юпитере, Мимасе (6-угольные кратеры и облачные образования);
- на Луне («речные русла» и борозды, пересекающие рельеф с различными абсолютными отметками; радиальные лучи, отходящие на многие сотни километров от центра некоторых кратеров таких, например, как Тихо, Аристарх или Коперник);
- кометных хвостов.

Те читатели, которые и далее будут пребывать в блаженном неведении о роли электроразрядов в процессах на планетах Солнечной системы, никогда не поверят в «болидную модель» образования кимберлитовых трубок, которая предлагается автором. В лучшем случае они будут эту модель не замечать, а публикации автора – игнорировать; в худшем – делать всё, чтобы скомпрометировать и самого автора, и его работы, как это пытается делать, к примеру, В.Л. Масайтис (см. 4-ую стр. обложки).

Однако, У. Торнхилл и его коллеги явно настроены против теории импактного происхождения метеоритных кратеров и астроблем, и заменяют эту теорию теорией электроразряда. Согласно их представлениям космическое тело не долетает до поверхности планеты и взрывается в воздухе в результате электроразряда («плазменных вихрей»), которому кратеры и обязаны своим происхождением. Эта однозначность в сценарии сближения планеты и космического тела вызывает у меня определенные сомнения и внутренние возражения. В самом деле – неужели нет кратеров, образовавшихся в результате импакта, т.е. в результате взрыва тела, ударившегося о поверхность планеты?! Вряд ли это так. Скорей всего, нужно поставить на обсуждение 3 возможных сценария развития событий при сближении тел с Землей:

1. Электрический взрыв тела в результате взаимодействия электрических полей метеорного тела, с одной стороны, и планеты, с другой. Результаты взрыва тела зависят от его размеров:

- При малых размерах (первые десятки метров) происходит фрагментация тела, а на поверхности планеты остаются следы этого взрыва, как это было, например, с Тунгусским метеоритом²⁰. Наведенное болидом электрическое поле недостаточно по силе для того, чтобы вызвать к взаимодействию электрические поля в недрах планеты.
- При телах астероидных размеров, более 1 км в диаметре, электрический взрыв тела может явиться результатом взаимодействия с сильными (высокими) электрическими полями в недрах планеты, в результате чего образуются кратеры или кольцевые взрывные структуры, о которых писал еще А.А. Воробьев (1975). В эту же группу, ве-

²⁰ По данным автора (2008а) ледяные фрагменты Тунгусской кометы выпали вокруг эпицентра взрыва, образовав многочисленные кратеры, которые исследователями до сих пор принимаются за воронки термокарстового происхождения.

роятно, следует включить случаи, когда до своего взрыва (фактического исчезновения) болид является источником электроэрозионной деятельности, в результате чего образуются руслообразные борозды и шрамы на планетах в условиях практического отсутствия у них атмосферы. Возможность образования таких форм рельефа на Земле остается в настоящее время неясной.

2. Накопленный космическим телом заряд является недостаточным для взаимодействия с недрами или поверхностью планеты. В результате падения тела взрыв его имеет импактное происхождение. Есть основание полагать, что это – самая распространенная форма взаимодействий, во всяком случае – на Земле. При этом возможны так же 2 варианта:

- образование при ударе мощного электрического поля, которое распространяется мгновенно в виде радиальных лучей и образует фигуры Лихтенберга, иногда значительной протяженности (на Луне – до 1500 км);
- отсутствие следов таких взаимодействий, что позволяет предполагать, что электрических процессов, вызванных импактом, не было или (что скорее всего) они в дальнейшем были уничтожены эрозией и замаскированы более молодыми процессами.

3. И, наконец, вариант, который отстаивает автор этих строк: полет над поверхностью планеты электрически заряженного космического тела приводит к взаимодействию с электрическими полями в недрах планеты, в результате чего происходят пробои земной коры с образованием диатрем²¹. Возможен и другой вариант, когда, согласно модели В.Ю. Казнева, происходит лавинный разряд между телом и участком поверхности планеты, которая заряжается положительно и «вызывает огонь на себя» из земных недр. Этот вариант, как имеющий непосредственное отношение к теме нашего повествования, мы уже рассматривали в разделе 2.3.4.

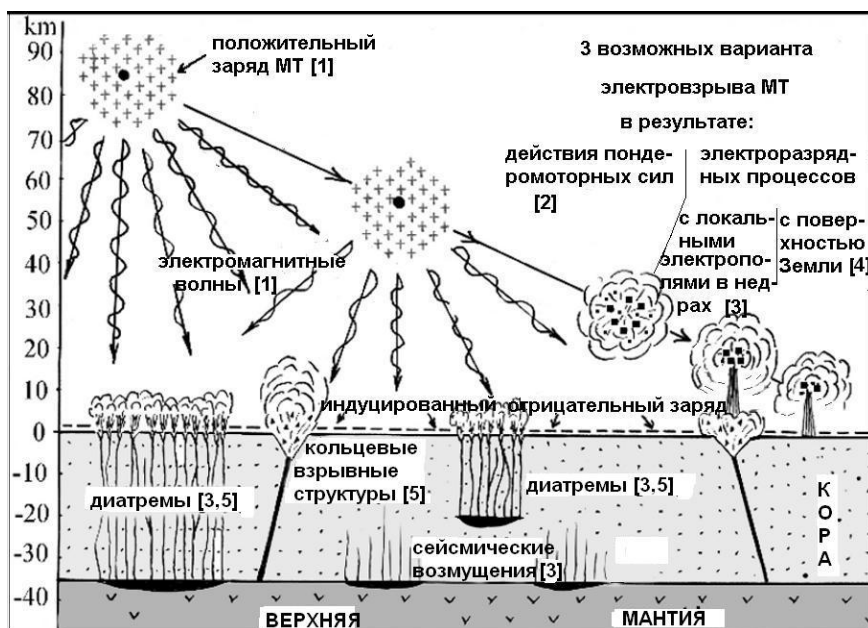


Рис.3-24. Модель электрических взаимодействий между крупным метеорным телом радиусом 1 км и недрами Земли (Khazanovitch..., 2007). Черные линзы отображают зоны повышенной электропроводности. Авторы деталей, отображенных на рисунке (цифры в скобках): 1 – Астапович, 1958; 2 – Соляник, 1959, 1980; 3 – Хазанович-Вульф, 1994; 4 – Невский, 1978; 5 – Воробьев, 1975;

Почти все эти варианты отражены на рис.3-24. Последствия одного из вариантов воздушного взрыва МТ (в результате действия пондеромоторных сил) при составлении этой модели еще не были осознаны автором, и на рисунке такой взрыв не находит никакого отражения в верхней части земной коры. Между тем, подобные взрывы крупных астероидов (диаметром в несколько км) должны приводить к образованию «неимпактных астроблем», что отражено в гл.5.4.

²¹ Этот вариант Торнхиллом и его коллегами пока не рассматривается.

3.4. Оплавленные стенки кимберлитовой трубки

Австралийский геолог Луис Хиссинк, один из сторонников электроразрядного происхождения кимберлитов, обратил внимание на одну деталь в строении выработанной кимберлитовой трубки в Кимберли, ЮАР (Hissink, 2010).

«Одну из самых больших тайн в геологии представляет собой механизм образования кимберлитовых трубок, потому что никто и никогда не был свидетелем этого процесса, - пишет Л. Хиссинк. - Фактический процесс, который формирует кимберлитовые трубки или диатремы, остается [исследователям] неизвестным, потому что существует явное свидетельство того, что эти трубки взрыва были обработаны сверху вниз от поверхности Земли магматическим вихревым эффектом (a magmatic vortex effect)».



Рис.3-25. Выработанная кимберлитовая трубка в Кимберли, ЮАР. Обратите внимание на стену трубки, которая явно является природной и образовалась с помощью механизма «вихрь» (“vortex”) неизвестного происхождения (note the crater wall which is natural and formed by a “vortex” mechanism of unknown origin) (Hissink, 2010).

Окончательная загадка заключается в происхождении этих уникальных пород – на глубине около

220 км на существенном расстоянии от активных тектонических зон. Что может произойти с верхней мантией на таких глубинах, чтобы способствовать ее частичному плавлению и быстрому подъему иногда алмазоносной кимберлитовой магмы к земной поверхности?²²».

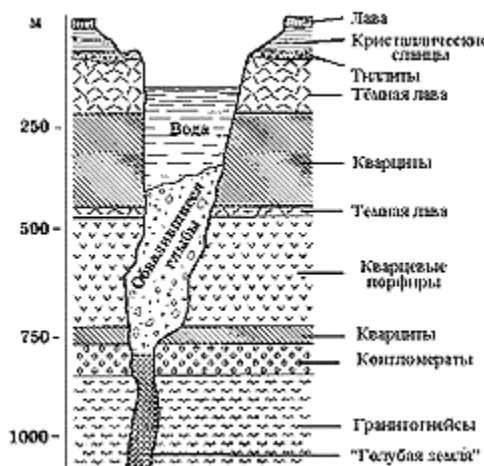


Рис.3-26. Фотографии «стенки» Большой Дыры – отработанной трубки Кимберли – и геологический разрез этой трубки (Википедия).

Далее Хиссинк ссылается на мою электроразрядно-болидную модель, которая, с его точки зрения, отвечает на эти вопросы и объясняет происхождение кимберлитов. Заканчивает свою статью он словами: **«Геологические загадки исчезают, когда для объяснения наблюдающихся фактов используется плазменная модель».**

²² Здесь мы расходимся с Хиссинком во взглядах на глубину образования расплава и на роль мантии в этом процессе.

На одну из таких загадок кимберлитовой геологии Хиссинк обращает внимание читателя (рис.3-25, 3-26).

Под названием «вихрь» Хиссинк имеет в виду «плазменный вихрь», который, согласно представлениям авторов сайта Тандерболтс, возможен при сближении космического тела и планеты. Сама стена, резко ограничивающая контур трубки, представляет особый интерес. Она свидетельствует о том, что стенки трубки были чем-то оплавлены еще ДО ТОГО, как сама трубка была заполнена кимберлитовым расплавом. Неизбежно возникает предположение, что оплавленные стенки образовались на первом этапе формирования трубки в результате мощного электроразряда или «плазменного вихря» по терминологии австралийцев. Магматический расплав заполнил образовавшуюся полость на втором этапе. Наличие «зоны закалки» в некоторых кимберлитовых трубках делает понятным отсутствие сильных метаморфических изменений вмещающих пород в зоне экзоконтакта.

Электроразрядную (или «плазменно-вихревую») природу образования полости кимберлитовой трубки подтверждает ее геологический разрез на рис. 3-23. В строении ее верхней части мощностью 1000м принимают участие самые крепкие и прочные породы, какими являются кварциты, гранито-гнейсы и, в меньшей степени, кварцевые порфиры. Трудно себе представить, как смог пробиться магматический расплав через такой мощный и крепкий «заслон», если здесь предварительно не была сформирована полость диатремы. Этот разрез еще раз подтверждает правильность предположений, что образование полости ПРЕДШЕСТВОВАЛО внедрению кимберлитового расплава. Вероятно, что на стадии формирования этой полости в результате электроразряда и был образован расплавный слой, который мы видим на рис.3-22 и 3-23 в виде блестящей стенки трубки. Однако, здесь нужно иметь в виду еще одно обстоятельство. Следы термальных воздействий должны были образоваться на первом этапе формирования трубок, когда электрический разряд: а) сформировал полость и б) оплавил стенки этой полости. Но дальнейший выброс газов (= плазмы) разрушил верхнюю часть этой полости вместе с расплавной стенкой, расширил ее и сформировал конусовидную форму диатремы. Поэтому расплавные породы первого этапа следует искать в более глубоких горизонтах кимберлитовых трубок, где они сохранились от разрушения. В отработанной трубке Большая Дыра в Кимберли как раз и вскрыты горизонты, которые при образовании структуры находились на глубине около 1400м. Поэтому расплавный слой здесь и сохранился.

Другую схему образования расплавного слоя или «зоны закалки» предлагает А.А. Захаров (устное сообщение). Направление развития разряда он, как и Хиссинк (но независимо от него), определяет как «сверху вниз», поэтому и зона закалки образовывалась только в нижней части будущей трубки, где сила разряда достигала максимальных значений Т и Р.

ВЫВОДЫ по главе 3 «Электроразряды и их следы в прошлом и настоящем»

1. Материалы по аварии на Чернобыльской АЭС с большой долей вероятности свидетельствуют о том, что причиной аварии были подземные «электроразрядные молнии» и сопутствующие им землетрясения. Мощнейший электрический импульс снизу: а) пробил стальное основание и создал оплавленную дыру диаметром 2м; б) оставил несколько дыр такого же размера в бетонированном помещении под реактором без каких-либо следов бетона (он испарился!). Эти данные неопровержимо доказывают, что роль электроразрядов как источников аварийности на АЭС остается очень большой. Есть серьезные основания полагать, что **электроразряды из недр Земли имели место**

не только в прошлой геологической истории Земли, но и происходят при определенных условиях и в наши дни. Сопровождаясь землетрясениями, эти пробой могут приводить к катастрофическим последствиям и техногенным катастрофам.

2. Образование «черных дыр» или воронок типа Сасовской не имеет пока однозначного решения, но одинаково связываются исследователями с электроразрядными процессами. Согласно одной их группе (В.Н. Сальников) эти процессы имеют эндогенную природу, согласно другой (В.Ф. Соляник, А.П. Невский) – экзогенную (космогенную), т.е. связаны со вторжением в атмосферу Земли метеорных тел небольших размеров. В любом случае необходимо признать роль электроразрядов в процессе образования аномальных структур.

3. В соответствии с представлениями группы астрофизиков, авторов сайтов «Thunderbolts» и «Electrical Universe», Уола Торнхилла, Дэвида Тэлботта и Дональда Скотта, необходимо согласиться со следующими бесспорными выводами:

а. Космические тела (астероиды и кометы) при сближении с планетами несут на себе электрический заряд.

б. Наличие атмосферы у планеты не является обязательным условием для образования электрического заряда на космическом теле: накопление заряда происходит в результате длительного движения тела через солнечный ветер.

в. Образование трещин-борозд на Луне и Марсе может иметь электроэрозионное происхождение. Однако, в случаях, когда подобные трещины отходят от одного кратера в обоих направлениях, их генезис остается непонятным.

г. Торнадо на Земле и «пыльные дьяволы» на Марсе имеют электрическую (электроразрядную) природу и их движение сопровождается эродирующим действием разряда.

д. Электроразрядное происхождение имеют 6-угольные и купольные кратеры на Марсе и других планетах Солнечной системы, а так же 6-угольная форма облаков на северном полюсе Юпитера.

е. Любое импактное событие сопровождается возникновением электрических разрядов; нельзя противопоставлять импактный и электроразрядный процессы друг другу: **электроразряд является следствием импакта; импакт может быть следствием электроразряда.**

ж. В результате взаимодействия этих процессов при падении космических тел на поверхность Луны и Марса образуются лучи-фигуры Лихтенберга. Особенно ярко и масштабно они выражены на Луне вокруг кратеров Тихо, Коперник и Аристарх, а так же, на астероиде Фобос. На Земле электроразрядное происхождение могут иметь различные разновидности оплавленных стекол (фульгуриты, тектиты).

з. Идея электроразрядного происхождения диатрем может найти хорошее подтверждение в виде сохранившихся расплавленных стенок трубок на глубине. Пока такая расплавленная стенка обнаружена только в отработанной части трубки Кимберли, ЮАР.

ЧАСТЬ IV

НОВЫЕ ПРИМЕРЫ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СВЯЗИ НЕКОТОРЫХ ДИАТРЕМОВЫХ ПОЛЕЙ И ЗОН СО СТРУКТУРАМИ ИМПАКТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ («ДИАТРЕМОВЫЕ ШЛЕЙФЫ АСТРОБЛЕМ»)

Вводная часть

Ранее автор (2007) рассмотрел около 20-ти примеров пространственно-временной связи между «диатремовыми шлейфами» и кольцевыми структурами, которые представляют собой достоверные, вероятные или предположительные астроблемы по классификации А.В. Михеевой (ИВМиМГ) – автора наиболее полного каталога «Импактные структуры Земли» (см. в Интернете). Несколько примеров связаны с кольцевыми структурами, образованными щелочными ультраосновными массивами, которые я считаю результатом импакта и последующего триггерного магматизма (массивы Гулинский, Инагли, Ингили в Сибири, Хибинский, Ловозерский, Контозеро и др. на Кольском п-ове; и др.). Для того, чтобы читатель смог детально познакомиться с этими данными, я отсылаю его к своей книге 2007г. В настоящей же работе будут рассмотрены новые примеры пространственно-временной связи между астроблемами и кимберлитовыми полями. Однако, прежде чем перейти к их описанию, важно отметить следующее.

Повторение «пройденного материала». Использование данных радиологических определений для заключения о возрасте астроблем и их «диатремовых шлейфов»

представляет в настоящее время довольно сложную геологическую задачу. Для того, чтобы осознать это, нам придется повторить «пройденный материал», который подробно изложен в предыдущей книге автора.

Как показали новейшие исследования А.И. Зайцева (2004), причиной завышенных значений возраста кимберлитов по К-Аг является ошибка, которую допускали предыдущие исследователи. Суть этой ошибки заключается в том, что содержание аргона и калия определялось ими без учета возможности присутствия избыточного аргона в ксенолитной составляющей связующей матрицы, что и приводило к завышению значений определяемого возраста. Такой вывод заставляет нас отказаться от возможности использовать все имеющиеся датировки возраста кимберлитов по К-Аг для реконструкции истории их образования или пользоваться ими с большой осторожностью.

Не лучше обстоит дело и с другими методами. Оказывается, что и наиболее совершенный метод радиологических определений абсолютного возраста – по трекам урана в цирконах – является таким же ненадежным, как и остальные. Новейшие исследования абсолютного возраста якутских кимберлитовых трубок (Левченков и др., 2004) показали, что определения возраста по цирконам сопровождалась той же самой ошибкой, что и при К-Аг-методе: использованием для изотопных датировок смеси минералов двух различных генераций – древней, захваченной кимберлитовым расплавом в виде ксенолитов, и молодой, собственно кимберлитовой. Как показали зарубежные исследования (см. литературу в цитируемой работе), **в валовых фракциях циркона присутствуют его разновидности двух возрастных генераций** – докембрийской и молодой, соответствующей возрасту кимберлитов. В связи с этим, **определения абсолютного возраста по валовым пробам циркона, где смешаны две его возрастные разновидности, приводит к завышению возраста кимберлитовых трубок.** Так, U-Pb возраст кимберлитов из трубки «325 лет Якутии» ранее был определен равным 440 млн. лет, а по новейшим данным авторов составляет 355,5+/-1,2 млн. лет, то есть на 84,5 млн. лет моложе (!). Авторы приходят к важному выводу о необходимости уточнения времени проявления кимберлитового магматизма на территории Якутии. А это означает, что **все ранее полученные результаты радиологических определений должны быть пересмотрены с учетом выявленных причин удрежнения возраста кимберлитов.** Практически, пользоваться старыми определениями абсолютного возраста нельзя!

Анализ определений абсолютного возраста кимберлитов Северной Америки так же показал, что они нуждаются в пересмотре и новых датировках по другой методике (Heaman, Kjarsgaard, 2000). Оказалось, что слюда (флогопит) по которой определялся абсолютный возраст многих кимберлитов США К-Аг- или Rb-Sr-методами (Zartman et al, 1967), так же имеет во многих случаях частично ксеногенное происхождение, что, естественно, приводило к удреждению возраста, часто – к значительному. Так, например, возраст кимберлитов Эллот Каунти, США, определенный Зартманом как пермский (257 млн. лет) оказался поздне меловым (88 млн. лет), т.е. ошибка составила 169 млн. лет!

В настоящее время канадские и американские геологи проводят определение абсолютного возраста U-Pb-методом по перовскиту²³ – минералу, который присутствует в основной массе кимберлита и характерен для ультраосновных щелочных пород.

²³ Справка из Геол. словаря (М., 1978): **Перовскит** – (Ca, Na, Ce) x (Ti, Nb, Fe)O₃. В щелочно-ультраосновных горных породах; в контактовых месторождениях. А вот справка из Википедии: **Перовскит** — сравнительно редкий для поверхности Земли минерал с химической формулой CaTiO₃ (титанат кальция). Встречается преимущественно в тальковых и хлоритовых сланцах; в микроскопическом виде найден также в породах вулканического происхождения (в мелилитовом базальте, базальтовой лаве).

Существует еще один метод определения абсолютного возраста – термохронометрический, (U-Th)/He – метод, который позволяет определять время последнего охлаждения расплава до температуры горной породы – 50-90°. Но, как мы увидим ниже, этот метод также дает противоречивые результаты.

Таким образом, к результатам определения абсолютного возраста нужно относиться с большой осторожностью и учитывать вышеизложенные соображения. С учетом этого перейдем теперь к рассмотрению новых примеров «диатремовых шлейфов астроблем».

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

4.1. Кимберлиты Райли Каунти (округ Райли, шт. Канзас) и астроблема Мэнсон

Кимберлитовое поле насчитывает 13 кимберлитовых трубок на северо-востоке штата Канзас вдоль ориентированной на ССВ внутриконтинентальной рифтовой зоны протерозойского (1,1 Ga) возраста. Это – единственные кимберлиты в США, чье местоположение совпадает с древней рифтовой зоной. Конечно же, это обстоятельство позволяет некоторым геологам говорить о том, что размещение трубок *контролируется* тектоникой протерозойского рифта, реактивированной в мелу и соответствующей направлению СВ 40°. Ранее кимберлиты были рассмотрены в работе Мейера (Meyer, 1976)., который отмечал, что они прорывают известняки и глины нижней перми, а вероятный их возраст – поздний мел.

Протерозойский фундамент перекрывается толщей мощностью до 800 м ордовикских и пермских отложений (Weis, 2001). Кимберлиты пространственно связаны с положением антиклинали (вернее – горста) Абилина (см. рис. 4.1) (Berendsen, 2001). Однако, на этом же рисунке хорошо видно, что часть трубок (№№3-6 и трубка Лонгдэйл - №12) не вписывается в эту закономерность, так как находится за пределами этого горста к востоку от него. Однако, все кимберлитовые трубки, действительно, расположены в тесной ассоциации с восточной границей между основными породами и самыми молодыми докембрийскими осадочными породами (аркозовыми песчаниками). Считать это закономерностью трудно, так как все остальные кимберлитовые поля платформенной территории США расположены ВНЕ протерозойского рифта и прорывают кристаллический фундамент архейского возраста (Meyer, 1976; Muehlberger, 1996).

Возраст. Ранее (Brookins, Woods, 1970) из кимберлита трубки Стокдэйл было исследовано 5 ксенолитов основных и ультраосновных пород Rb-Sr методом. Естественно, что в результате этих исследований был получен возраст формирования этих ксенолитов – 1600 Ма²⁴ (диорит), 692 Ма (гиперстеновое габбро), гранатовый гранулит (240 Ма) и снова гиперстеновое габбро (82 Ма). Эти результаты отражают историю развития нижней части земной коры и верхов мантии, но дают только нечеткие представления о нижней возрастной границе образования кимберлитовых трубок (< 82Ма).

Строение разреза свидетельствует, что кимберлиты Райли Каунти были образованы в нижнепермских породах ПОСЛЕ образования Песчаника Дакота. Этот Песчаник в Канзасе, как считают, является по возрасту самым ранним образованием позднего мела; таким образом, возраст образования кимберлитов - можно оценить как <100Ма. Методом К-Ar датируются хлоритизированный биотит и флогопит в интервале от 112 ± 6 Ма до 380 ± 40 Ма; датировки более ранние, чем 100 Ма (6 из 7 выборок) связаны с ксенокристаллической природой хлоритов и/или с избытком аргона и низкой темпера-

²⁴ Далее в книге для лаконичности будет использован английский индекс «Ма» для обозначения «млн. лет» и «Ga» - для миллиарда лет.

турой интрузии. Определение возраста термометрическим методом (U-Th)/He по двум апатитам из ксенолитов гранита в начале 70-ых годов дали возраст 115 ± 12 Ma и 123 ± 12 Ma; эти даты, по мнению Брукинса и Назера, отражают охлаждение 120 Ma назад и **могут соответствовать максимальному возрасту** образования кимберлитов (Brooks, Naezer, 1971). По последним данным (Blackburn et al, 2008) система (U-Th)/He для датирование возраста образования кимберлитов представляет собой новый геохронологический инструмент и фиксирует время охлаждения обычных кимберлитовых минералов - фенокристов и ксенокристов. Эта методика была использована для определения возраста апатита, титанита, циркона, магнетита и граната в кимберлитовых трубках Стокдейл, Татл, Болдуина Крик, Бала и Леонардвил.

Анализ этих данных не позволяет согласиться с выводом цитируемого автора о том, что (U-Th)/He данные и данные возраста Rb-Sr подразумевают, что образование кимберлитов имело место в течение времени от ~ 85 до 110 Ma, а в нескольких трубках (Леонардвилл, Стокдэйл, Татл и Бала) были подвергнуты местному перенагреванию на рубеже ~ 65 Ma. Что могло явиться источником этого перегрева? И почему этот перегрев в одних и тех же трубках затронул только апатит, но не затронул фенокристаллы магнетита (трубка Бала), титанита (Стокдэйл), циркона, мегакристов флогопита и граната (Татл). А в трубке Балдвин Крик, находящейся в том же кусте, что и перечисленные трубки (см. рис. 4.1), не зафиксировано перенагревания флогопита и апатита. Вероятно, что пользоваться результатами абсолютных датировок так, как это предлагает нам Блэкборн, нельзя. Наиболее допустимая трактовка возраста кимберлитов Райли – поздний мел (97,5- 65 Ma), наиболее вероятный возраст - от 67.3 ± 4.4 до 64.3 ± 5.6 Ma.

* * *

Обладая такой, достаточно противоречивой и неопределенной информацией о кимберлитах Райли, я стал далее рассуждать примерно так: если справедлива моя гипотеза о «диатремовых шлейфах» астроблем, то где-то рядом, в радиусе до 300 км от кимберлитового поля должна находиться одновозрастная с ним астроблема. Позднемеловой возраст кимберлитов указывает на то, что и астроблема должна иметь такой же возраст и что за истекшее время она вряд ли была полностью уничтожена эрозией и не оставила после себя никаких следов (как это могло иметь место в случае ее более древнего заложения). Я стал анализировать геологический материал штата Канзас – (ничего!), штата Небраска (ничего!), штата Оклахома (ничего!) и, наконец, добрался до штата Айова, расположенного на СВ от штата Канзас. Здесь меня ожидал приятный сюрприз в виде крупнейшей на территории США **астроблемы Мэнсон**, имеющей диаметр 38 км!

Центр этой структуры расположен на $42,6^\circ$ с.ш. и $92,5^\circ$ з.д. Астроблема перекрыта ледниковыми отложениями и поэтому не имеет никакого выражения в современном рельефе (сколько подобных структур в зоне развития ледниковых отложений в США, Канаде и России еще ждут своего открытия!). Возраст ее первоначально определялся как соответствующий границе мела и палеогена (~ 65 Ma). Структура находится от северо-восточного края поля Райли Каунти на расстоянии ~ 320 км (рис.4.1).

Открытие астроблемы произошло в результате бурения гидрогеологических скважин, вскрывших еще в начале XX-го века аномальную структуру. Научные исследования здесь начались только в 1955г., в результате чего структура первое время рассматривалась как «криптовулканическая». В 1959г. «отец» импактной геологии Роберт Дитц предположил ее метеоритное происхождение, а Николас Шорт в 1966г. получил первые доказательства этого – следы ударного метаморфизма в кварцевых зернах. С 1991г. Геологическая служба штата Айова начала детальные исследования кратера на

предмет возможного его образования на границе мезозоя и кайнозоя. Геохронологические исследования керна методом $\text{Ar}^{40}/\text{Ar}^{39}$, тем не менее, дали возраст около 74 Ма, т.е. на 9 Ма древнее, чем К-Т-граница. Последующие исследования этим же методом показали сходимость результатов – 73 – 74 Ма (Zeitler, 1994). По расчетам упавшее метеорное тело должно было иметь каменный состав и диаметр около 2 км. Взорванные импактом породы принадлежали докембрийскому фундаменту и перекрывающей его осадочной толще ордовикского и пермского возраста (Koeberl, Anderson, 1996).

По данным сейсморазведки в пределах структуры диаметр кратера составляет 35 км, кольцевой желоб – диаметр 21 км, неглубокое днище (0,6 – 0,7 км), центральное поднятие имеет минимальный диаметр 7,5 км и амплитуду 2, 8 км.

Все собранные сведения отражены на рис. 4-1.

* * *

Итак, крупное импактное событие, связанное с падением астероида Мэнсон, и образование кимберлитов Райли Каунти имели место где-то в позднем мелу. Вполне вероятно, что эти события были одновременными. Для окончательного решения вопроса необходимы новые радиологические датировки.

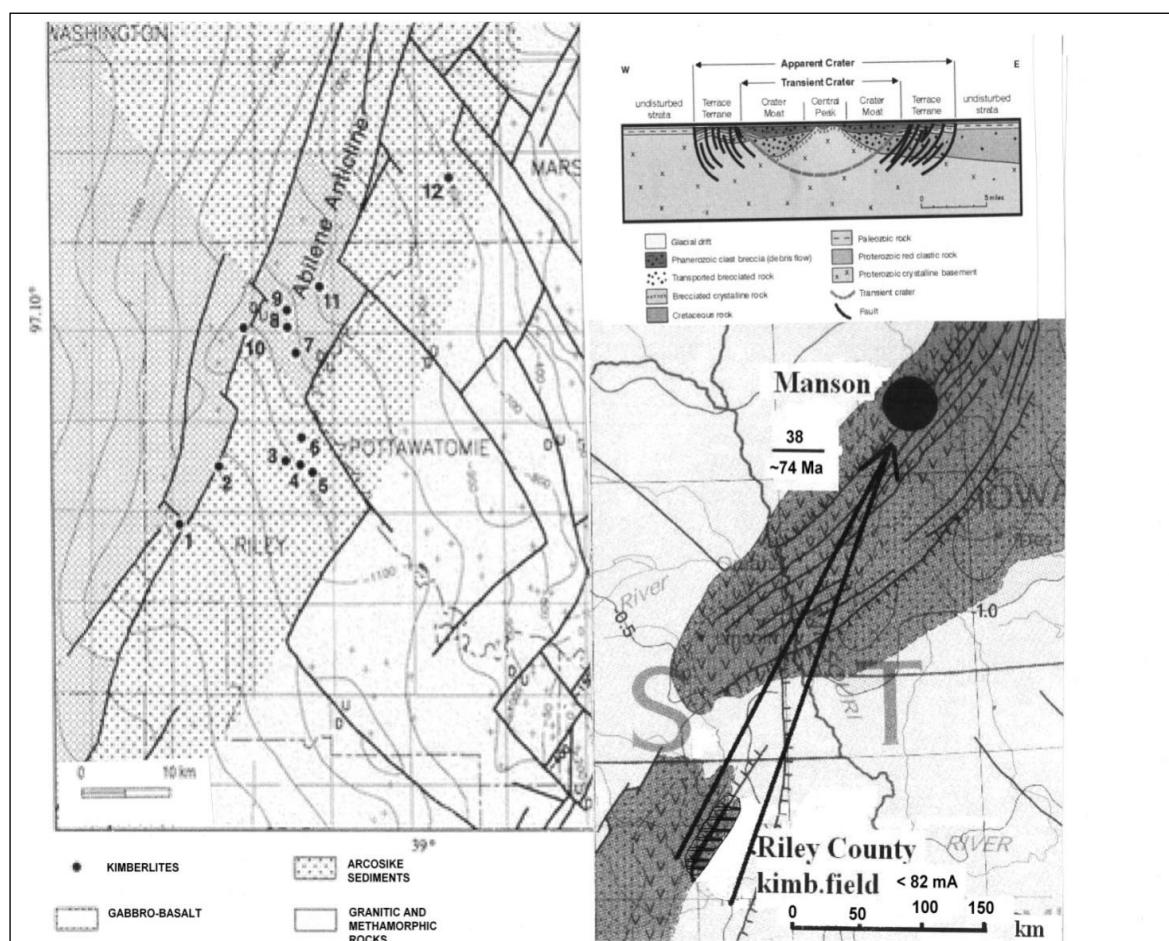


Рис. 4-1. Слева - геологическая обстановка размещения кимберлитов Райли Каунти в штате Канзас. Кимберлитовые трубки – 1 – Бала, 2 – Леонардвилл, 3 – Татл, 4 – Лонтри, 5 – Стокдэйл, 6 – Балдвин Крик, 7 – Фэнси Крик, 8 – Рэндольф –1, 9 - Рэндольф-2, 10 – Винклер, 11 – Свид Крик, 12 – Антиох. Справа внизу – положение кимберлитового поля Райли Каунти (<82 Ма) и астроблемы Мэнсон (в числителе – диаметр астроблемы, в знаменателе ее примерный возраст). Обратите внимание, что кимберлитовое поле удлинено в сторону астроблемы Мэнсон. Геологическая ситуация – с тектонической карты Северной Америки (Muehlberger, 1992). Заливка – протерозойский фундамент. Справаверху – строение кратера по сейсмическим данным (Keiswetter et al, 1996).

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Введение. Самое поверхностное и искаженное представление о тектоническом строении Южной Америки и размещении на ее территории кимберлитов можно получить на рис. 4-2. Заметим сразу, что изображенная здесь картина далека от того, что мы можем увидеть на геологической карте м-ба 1: 5 500 000 (Geological Map, 2001), в чем можно будет убедиться по мере знакомства с материалами по этому континенту. Изображенные на рисунке рифтовые зоны в геологическом строении осадочного чехла не выражены и не отражены на схеме главных структурных элементов и расположения кимберлитов Бразилии (рис. 4-3).

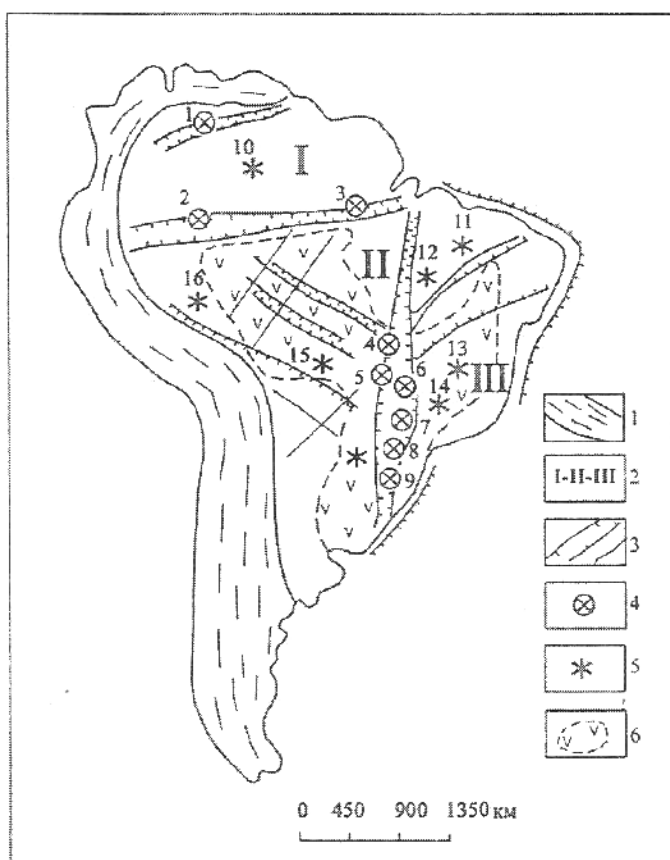


Рис. 4-2. Тектоническая схема Южно-Американской провинции карбонатов, кимберлитов и траппов (по В.Е. Хаину, из Белов и др., 2009). 1 – Андский складчатый пояс; 2 – щиты древней платформы: I – Гвианский, II – Центральнo-Бразильский, III – Восточно-Бразильский; 3 – рифты и региональные разломы; 4 – массивы карбонатов (1 – Серо-Импакто, 2 – Сейс-Лагос, 3 – Майкуру, 4 – Каталан, 5 – Салитре, 6 – кимберлитовые поля (10 – Гуаньяма, 11 – Пикус, 12 – Чотоба, 13 – Диамантина, 14 – Коромандель, 15 – Мату-Гроссу, Джуна, 16 – Буено).

Большую часть Южной Америки занимает Бразилия, на территории которой размещение кимберлитов на 1992г. изображено на рис. 4-3 и 4-4. Здесь нарисованы два линеамента, к которым, якобы, тяготеет расположение кимберлитовых полей. Линеамент 125°, дей-

ствительно, включает в себя целый ряд кимберлитовых трубок, хотя на вышеупомянутой карте Южной Америки м-ба 1:5 500 000 в геологическом строении территории он никак не выражен. Возможно, что кимберлитовые поля здесь приурочены к трассе перемещения горячей точки, как это, вероятно, имеет место в юго-восточной части США (Хазанович..., 2007). Однако, обращает на себя внимание тот факт, что наряду с диатремовыми полями к этой зоне приурочена и самая крупная в Южной Америке астроблема Арагуайна, которую можно было бы рассматривать как альтернативу горячей точке. Откровенно говоря, у автора не хватило ни времени, ни литературных материалов, ни других возможностей разобраться в этой ситуации более детально.

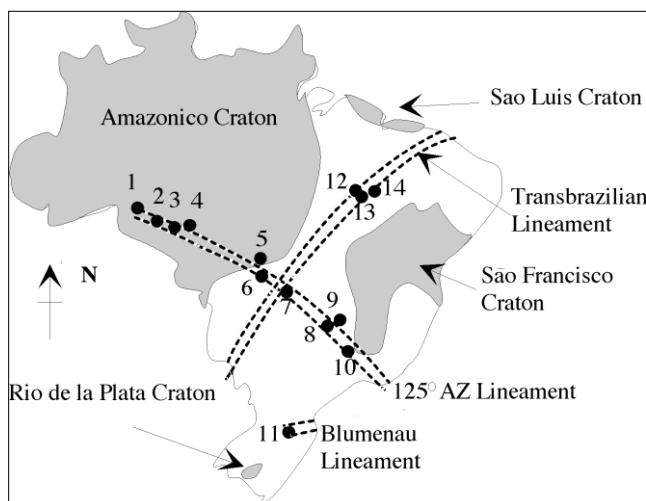
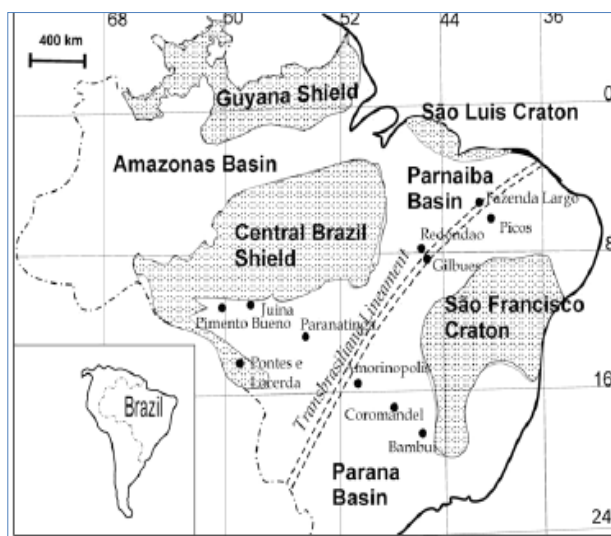


Рис. 4-3. Главные структурные элементы Бразилии и расположение кимберлитов (Томпкинс, 1992). Черные кружки соответствуют кимберлитовым и лампроитовым полям: а) в пределах линеамента 125°: 1 – Ариквиемес, 2 – Пимента Буэну, 3 – Вильену, 4 – Арипуана (Жуина) 5 – Паранатинга (Батови), 6 – Поксеру, 7 – Аморинополис, 8 – Алто Паранаиба, 9 – Президенте Олигарии, 10 – Бамбуи, б) в пределах линеамента Блюменау: 11 – Лажес; в) в пределах Трансбразильского линеамента: 12 – Редондау, 13 – Санта-Филомена – Бом Джесус (Гилбуэс), 14 – Пикус.

Другой «линеамент», который называется Трансбразильский, пересекает всю страну от ее северо-восточных до юго-западных границ, но, в отличие от линеамента 125°, практически, никак не обоснован фактическим материалом. Четыре кимберлитовых поля в северо-восточной части Бразилии – Пикос, Редондау, Санта Филомена – Бом-Джесус (Гилбуэс²⁵), которые якобы приурочены к этому линеamentу, имеют совсем другие закономерности своего расположения, связанные с размещением двух крупных астроблем в этом районе. Сам же линеament среди поля развития палеозойских пород на геологической карте не имеет никакого отображения. Однако, и в некоторых современных статьях, посвященных кимберлитам северо-восточной Бразилии (Kaminski et al, 2004), указывается, что их размещение, якобы, контролируется этим пресловутым линеamentом.



Этот же сомнительный трансбразильский линеament изображен на схеме в статье Ф.В. Каминского и его коллег (Kaminski et al, 2009):

Рис. 4-4. Трансбразильский линеament (Томпкинс, 1994) и приуроченность к нему кимберлитовых полей в СВ-ой Бразилии (Kaminski et al, 2009).

Из-за отсутствия геологических материалов Южная Америка долгое время оставалась для меня недоступной для изучения. Наконец, в 2008г. я заказал своей кузине Нине Франтцен (Голландия) Геологическую карту Южной Америки масштаба 1:5 500 000. Получив посылку с картой летом 2009г., я принялся за ее изучение.

Прежде всего, меня ожидало разочарование: на карте не были изображены астроблемы за исключением самой крупной в Бразилии - астроблемы Арагуайна, диаметром 40 км, которая показана на карте благодаря крупным деталям своего геологического строения. Изобразить остальные, более мелкие, астроблемы с помощью специаль-

²⁵ То, что Томпкинс указывает в качестве синонима для кимберлитового поля название «Гильбуэс», вызывает большое недоумение, так как это название является синонимом астроблемы Санта-Марта, которая находится здесь же (см. текст ниже).

ных значков составители карты, к сожалению, не сочли нужным, что является, на мой взгляд, крупным недостатком этой карты. Мне пришлось самому наносить на нее все известные на настоящий момент астроблемы в поисках закономерностей их размещения, что значительно усложнило мою работу.

Попутно я связался по электронной почте с автором ряда статей по астроблемам северо-восточной Бразилии, профессором Мариано Кастело Бранко из Лаборатории геофизики Университета г. Цеара (Laboratório de Geofísica de Prospeção e Sensoriamento Remoto Universidade Federal do Ceará – FCPC) и написал ему письмо, в котором просил уточнить некоторые данные его статьи по астроблемам СВ Бразилии. Профессор прислал мне слайд-шоу, посвященный астроблеме Санта-Марта. Я послал ему два установленных мной по карте северо-восточной Бразилии примера территориальной близости астроблем Санта-Марта и Сао Мигель де Тапуи (SMT) с близрасположенными кимберлитовыми полями Редондао и Пикос, соответственно. Эта схема демонстрируется на рис. 4-5.

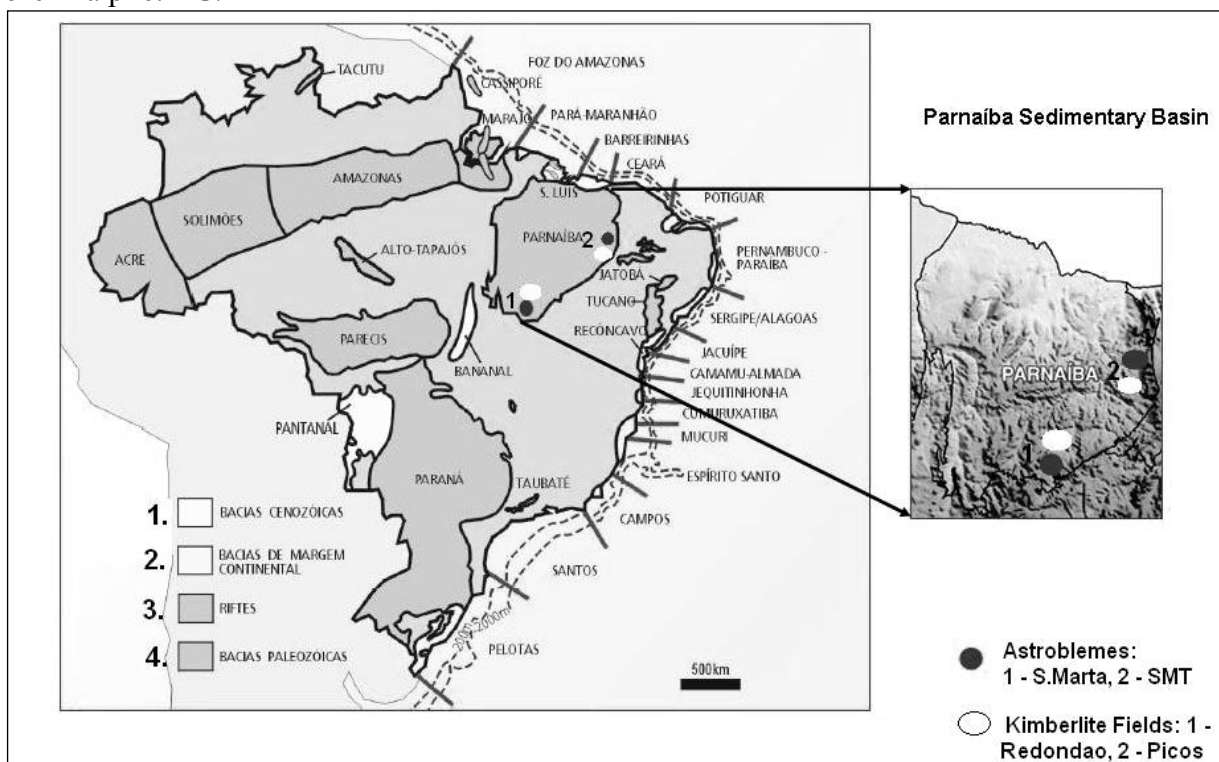


Рис. 4-5. Расположение бразильских седиментационных бассейнов и положение астроблем Санта Марта (=Гильбуэс) и Сао Мигель де Тапуи (SMT) (по М. Бранко) и кимберлитовых полей Редондао (+ Фазенда Ларго и Бом Джесус) и Пикос (добавление автора). 1-4 – седиментационные бассейны Бразилии: 1 – кайнозойский, 2 – континентальный (щиты), 3 – рифтовый, 4 – палеозойский.

Нужно отметить, что рассматриваемый участок территории Бразилии, известный под названием «бассейн Парнаиба», является единственным в этом регионе, где отложения палеозоя выходят на поверхность и не перекрываются (или перекрываются частично) меловыми траппами или осадками, под которыми в Бразилии могут быть захоронены многие астроблемы и кимберлитовые поля. Этот участок представляет собой палеозойскую впадину, со всех сторон окруженную кристаллическими породами докембрия (рис. 4-5). Как видно из геологической карты Южной Америки, эта впадина выполнена отложениями силура, девона, карбона, перми и триаса, а в юре и мелу была частично перекрыта эффузивными (траппами) или осадочными образованиями (элементы строения этой впадины можно видеть на рис. 4-9 и 4-10). Таким образом, вы-

ходы палеозойских пород на дневную поверхность приурочены к сравнительно небольшому по площади участку подковообразной формы протяженностью 770 км при ширине 220-270 км. Поэтому присутствие здесь двух пар импактных и кимберлитовых структур, находящихся в тесном пространственном расположении, должно было бы привлечь внимание исследователей. Однако, до сих пор эта закономерность никем не подмечена и не объяснена. Ниже мы делаем первую попытку такого объяснения.

4.2. Кимберлитовые поля Редондао (+ Фазенда Ларго и Бом Джесус) – астроблема Санта-Марта (Гильбуэс)

Астроблема Санта Марта (или Гильбуэс) детально изучена проф. М.К. Бранко, который любезно предоставил мне свои материалы в виде слайд-шоу. Некоторые из его рисунков демонстрируются ниже.

Астроблема расположена на Северо-Востоке Бразилии в седиментационном бассейне Парнаиба (рис. 4-5).

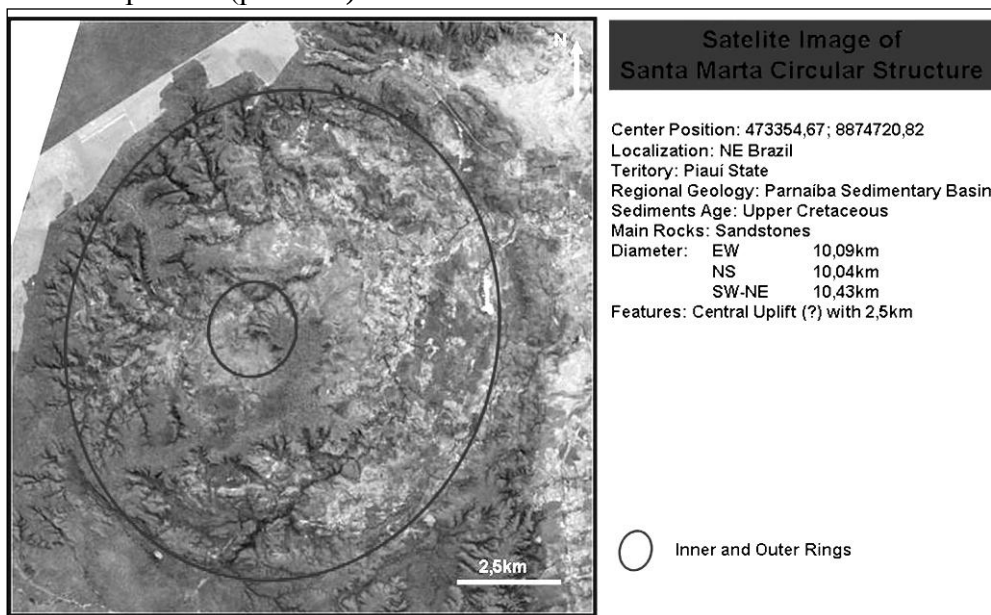


Рис. 4-6. Космический снимок кольцевой структуры Санта Марта и ее параметры (по М. Бранко).

Диаметр структуры – 10 - 10,4 км. На снимках четко выделяется центральное поднятие

диаметром 2,5 км. Геологический возраст структуры определяется ее расположением на отложениях группы Урукуйя (Urucuiá) нижнего мела, развитой в южной, центральной и северо-западной частях площади, и отложениях группы Ареадо (Areado) верхнего мела, развитых на северо-востоке. Таким образом, геологический возраст структуры может оцениваться как <65 Ма. Однако, Романо и Кроста (Romano and Crosta, 2004) считают, что астроблема образована в каменноугольных отложениях и имеет возраст поздний палеозой – мезозой.

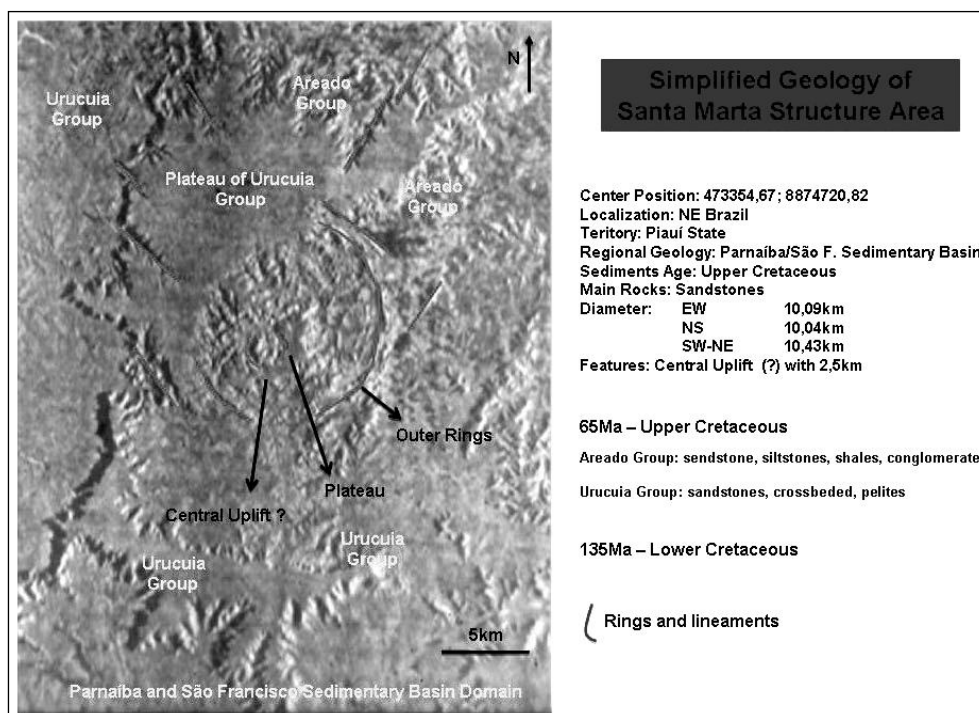


Рис. 4-7. Упрощенное геологическое строение площади с астроблемой Санта Марта (по М. Бранко)

На расстоянии не более 100 км от астроблемы в северном направлении во время геологического картирования 1960-ых годов была обнаружена кимберлитовая трубка Редондао (Almeido, Branco, 1992). Она расположена в верхнем течении р. Рибейра (Ribeirão) и р. Матейро, правого притока р. Паранаиба (Parnaíba). По всемирным кимберлитовым стандартам трубка является очень большой: ее диаметр на поверхности составляет более 1 км (см. рис. 4-8). В кимберлитах присутствуют гранат (пироп), хром-диопсид, пикроильменит и алмаз.

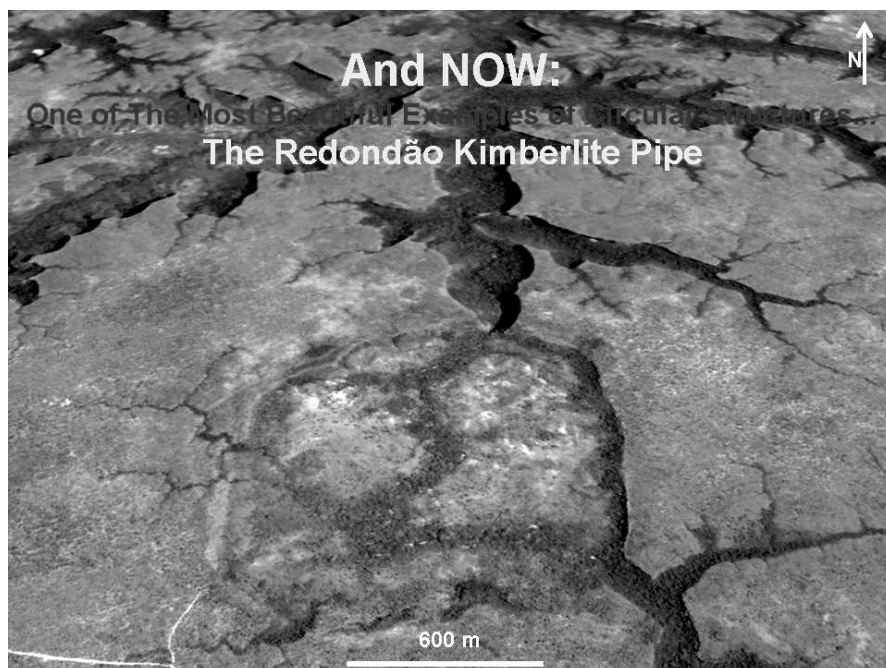


Рис. 4-8. «Один из лучших примеров кольцевых структур... Кимберлитовая трубка Редондао» (по М. Бранко)

Кроме трубки Редондао в пределах одного кластера (поля) обнаружено еще 4 трубки. Судя по геологической карте (рис.4-9), все они прорывают каменноугольные и, частично, пермские отло-

жения. Таким образом, их геологический возраст - <250 Ма, но скорей всего он согласован с возрастом астроблемы Санта Марта, развитой на нижне- и верхнемеловых образованиях (<65 Ма).

К северо-востоку от поля Редондао, на расстоянии около 80 км, находится еще одно кимберлитовое поле, состоящее из 4 трубок и названное по имени одной из них – **Фазенда Ларго (Fazenda Largo)**²⁶. Все трубки имеют диаметр в несколько сот метров. Координаты центра поля – 8°51' ю.ш. и 44° 51' з.д.

Кимберлиты подробно описаны в статье Ф.В. Каминского и его коллег (Kaminsky et al, 2009). В частности, авторы отмечают, что поле кимберлитов Фазенда Ларго было открыто в конце 90-ых годов прошлого века. Местоположение кимберлитов, с их точки зрения, контролируется Трансбразильским линеamentом, который, как можно видеть из рис.4-9, не имеет в геологическом строении кимберлитового поля никакого отражения. Кимберлиты Фазенда Ларго представляют собой интенсивно выветрелые, почти полностью измененные породы с тонкозернистой структурой и содержат в различных количествах терригенную примесь (кварцевый песок). Они представляют собой, по авторам, околоповерхностные вулcano-осадочные отложения кратерной части кимберлитовых трубок. В кимберлитах обнаружены ксенолиты, которые авторы считают вынесенными из самой мантии. Это – пироповые перидотиты, гранатовые шпинель-перидотиты, ильменитовые перидотиты, пироповые дуниты – породы, которые, по аналогии с Чешскими Крушне Горами, могут быть развиты среди архейских гнейсов фундамента в верхней части земной коры.

Кимберлитовые тела образуют цепочку длиной приблизительно 14 км, ориентированную в ССЗ-направлении, т.е. перпендикулярно гипотетической зоне Трансбразильского линеамента. Тела прорывают каменноугольные отложения (Piauí Formation), а верхняя их возрастная граница пока неизвестна.

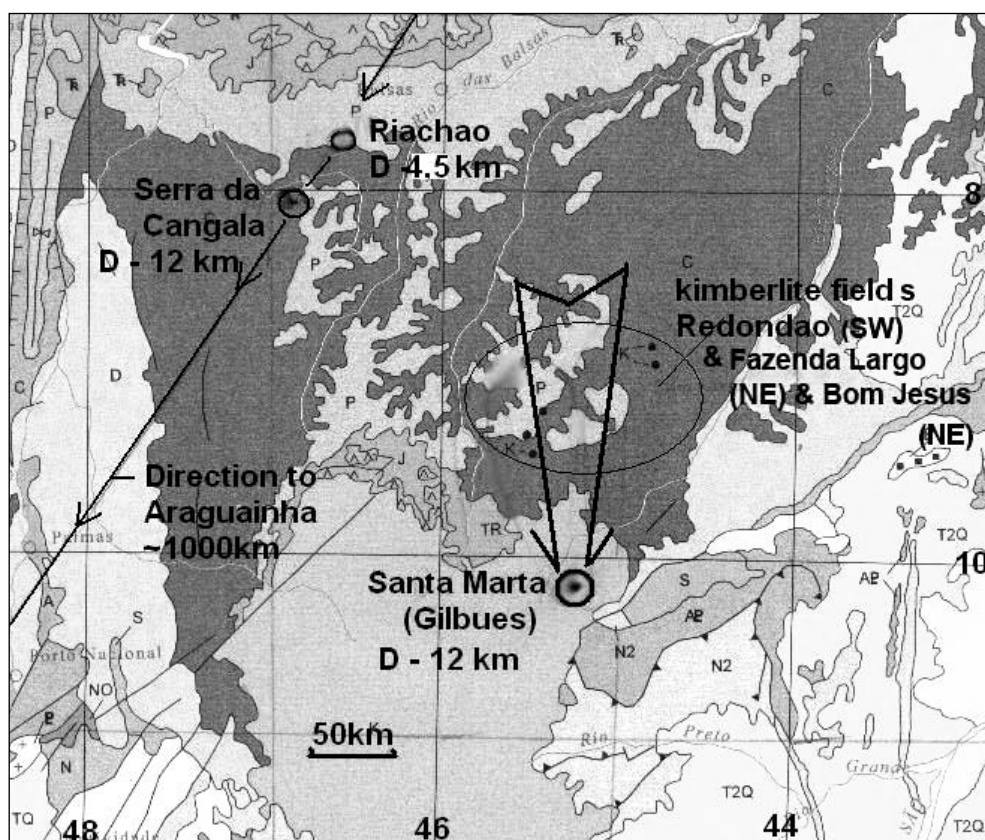


Рис. 4-9. Геологическая ситуация в районе развития кимберлитовых полей Редондао и Фазенда Ларго. Южнее, примерно в 100 км от самой южной трубки, находится астроблема Санта Марта.

Кроме того, на рис.4-9 изображены другие астроблемы, не имеющие пока пространственной свя-

²⁶ Где-то немного южнее Фазенды Ларго находится и кимберлитовое поле Бом Джесус.

зи с кимберлитами. Это астроблемы **Риачао** (Riachao Ring), диаметром 4,5 км, геол. возраст <200 Ма²⁷, и **Сера да Кангала**, 12 км, геол. возраст <300 Ма, расстояние между которыми составляет всего-лишь 43 км. Предполагается, что это обстоятельство является указанием на одновременность образования обеих структур (Romano and Crosta, 2004). Более того: структуры находятся на линии, продолжение которой на ЮЗ приводит нас через 1000 км к самой крупной структуре Бразилии – триасовой астроблеме Арагуайна, диаметром 40 км, с абс. возрастом 244 ± 3 Ма (ранний триас).

4.3. Кимберлитовое поле Пикос – астроблема Сао Мигель де Тапуйи (СМТ или SMT)

Астроблема СМТ является самой крупной на северо-востоке Бразилии. Распологается она в восточной части палеозойского бассейна Парнаиба, координаты - 5,62 ю.ш. и 41,4 з.д. Конусы разрушения, круговая конфигурация и центральное поднятие свидетельствуют об ее импактном происхождении. Точный возраст структуры не известен, но геологические и седиментационно-стратиграфические данные говорят в пользу ее образования в каменноугольное время (Mariano et al, 2004). По этому же источнику, структура имеет диаметр 25 км и сложена деформированными песчаниками формации Кабекас (Cabecas Formation) девона. Астроблема хорошо дешифрируется на космических снимках.

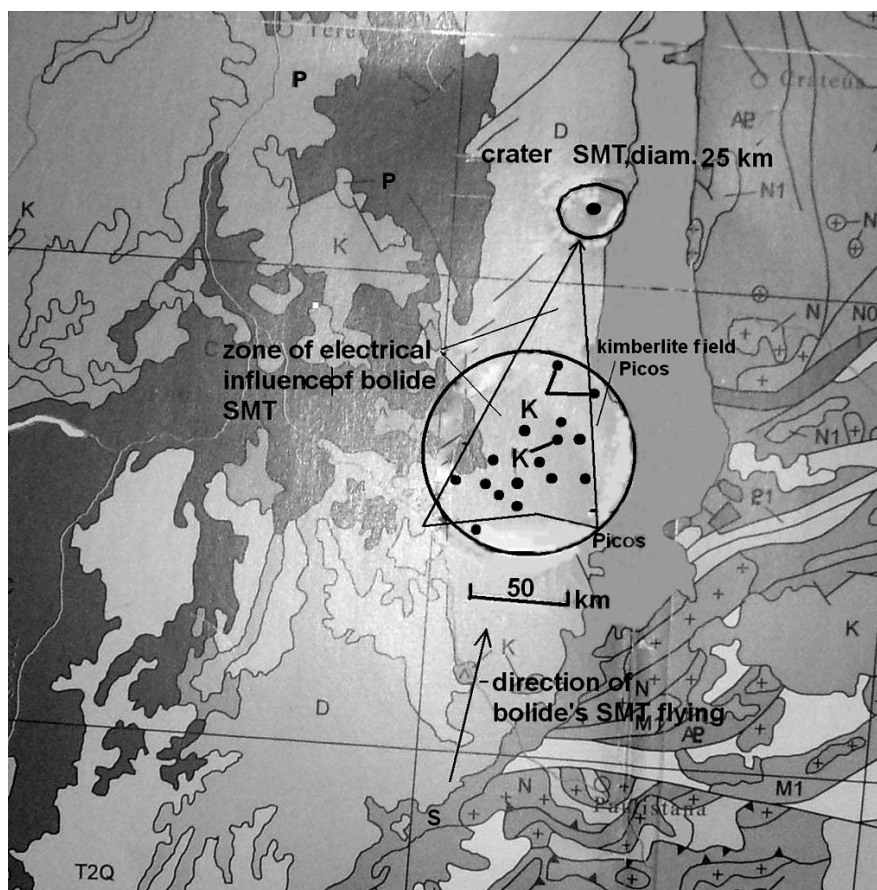


Рис. 4-10. Геологическое строение бассейна Паранаиба на границе с кристаллическим щитом в СВ Бразилии (Geological Map, 2004) и размещение кимберлитового поля Пикос по отношению к астроблеме СМТ.

Кимберлитовое поле Пикос, насчитывающее 16 трубок (Geological Map..., 2004), расположено к югу от астроблемы. Самая северная трубка этого поля находится примерно в 80 км от южного края астроблемы, т.е. налицо самая тесная пространственная

близость, на которую никто из геологов пока не обращал внимание. К сожалению, собрать какую-либо геологическую информацию о строении этого поля мне не удалось,

²⁷ Поскольку астроблема развита на пермских отложениях, то более правильный ее геологический возраст - <250 Ма, т.е. послепермский, что согласуется с раннетриасовым возрастом структуры Арагуайна (244 ± 3 Ма).

несмотря на тщательные ее поиски в Интернете. Как и астроблема СМТ, все трубки расположены на поле развития девонских отложений (см. рис.4-10), так что их каменноугольный возраст вполне вероятен.

Итак, подведем некоторые **ИТОГИ**. В северо-восточной Бразилии установлены две крупных астроблемы - **Сао Мигель де Тапуи (СМТ или SMT)**, диаметром 25 км, и **Санта Марта**, диаметром 12 км. Обе астроблемы близко соседствуют с полями кимберлитовых трубок, что, с точки зрения автора, не является случайным совпадением, а отражает выявленную им закономерность в размещении этих структур: диатремовые поля образуют «шлейфы» астроблем.

АФРИКА

4.4. Дополнительные соображения о генезисе и возрасте Танзанийской кимберлитовой зоны и оз. Виктория

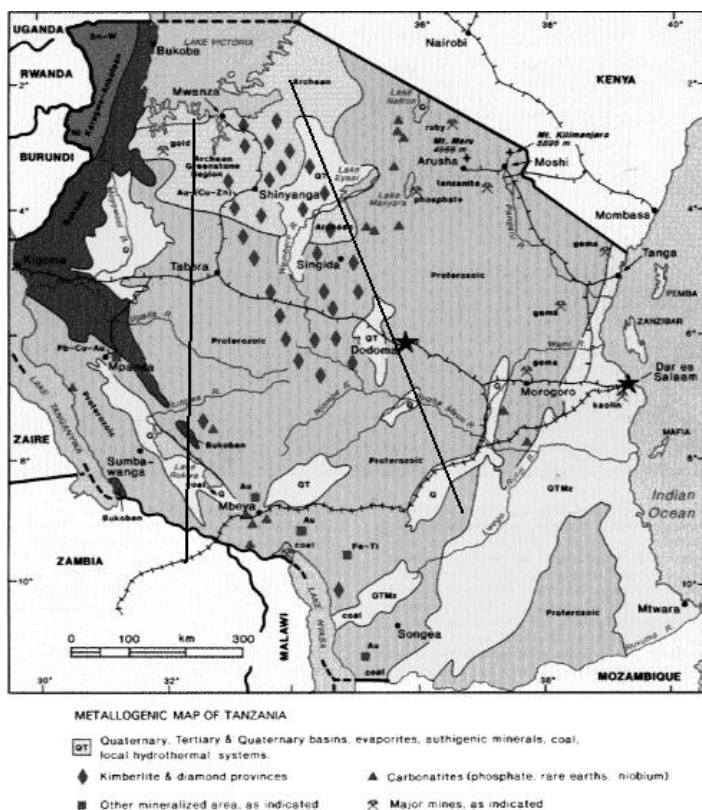
Я неоднократно высказывал в печати предположение, что крупнейшее геологическое событие – пролет над Танзанией и взрыв на месте нынешнего оз. Виктория астероида, диаметром не менее 10 км, произошло на границе мезозоя и кайнозоя или в палеоцене (Хазанович, 1991, 2007 и др.). Такие выводы о возрасте геологических событий, действительно, были сделаны геологами на начальной стадии изучения Танзанийской кимберлитовой зоны и, в частности, отражены в работе М. Барде (Bardet, 1956). Барде полагал, что образование кимберлитов и начало формирования Восточно-Африканской рифтовой зоны (ВАРЗ) являлись **СИНХРОННЫМИ** процессами. К сожалению, никто из геологов не задался вопросом, **КАК** и **КОГДА** сформировалась громадная впадина озера Виктория. С моей точки зрения образование ее является причиной формирования ВАРЗ, так как озеро находится в центре сопряженных с ней полукольцевых контуров рифтовых зон к западу и востоку от него.

Мне не удалось найти описания результатов глубокого бурения оз. Виктория (и я не уверен, что такое бурение, действительно, имело место). Но представления об эоценовом возрасте ВАРЗ, с одной стороны (40-50Ma, Nielsen, 2009), и кимберлитовых трубок (47,5 Ma, Davis, Kjarsgaard, 1997) удивительно близки по значениям и подтверждают предположение об их синхронности.

Таким образом, сценарий события в районе ВАРЗ представляется следующим. Пролет над Танзанией астероида привел: 1) к электрическому возбуждению земных недр с образованием множественных (более 300) электрических пробоев земной коры и образованием кимберлитовых трубок; 2) к мощному взрыву на территории нынешнего оз. Виктория с образованием кратера и концентрических трещин вокруг него, заполнявшихся магмой и в дальнейшей геологической истории региона разраставшихся в южном и северном направлениях.

Необходимо особо подчеркнуть, что образование зоны-полосы кимберлитовых трубок в Танзании имело место **ТОЛЬКО** с южной стороны оз. Виктория, и не перешло на ее северную прибрежную часть, что является характерным признаком всех «диатремовых шлейфов» астроблем, описанных мной ранее (рис.4-11). Такая асимметричность расположения этих шлейфов несомненно должна найти свое объяснение у геологов, но пока только «болидная модель» происхождения кимберлитовых трубок пытается это сделать.

Однако, существуют и другие «электрические» модели образования оз. Виктория.



Так на сайте www.Thunderbolts.info Стефен Смит (Stephen Smith, 2007; Прил.2) рассматривает это озеро как результат электрической эрозии. Имеется в виду, что озеро образовано электроразрядом – электромагнитным вихрем – со стороны громадного космического тела. Согласно его данным, озеро представляет собой самую крупную электрическую формацию на Земле, а окружающие озеро несколько круговых элементов рельефа и другие черты сходны с таковыми, обнаруженными на других планетах и лунах.

Рис. 4-11. Танзанийская кимберлитовая зона «упирается» в оз. Виктория и не переходит на его противоположную сторону, что свидетельствует о том, что образование этих структур каким-то образом взаимосвязано.

«Болидная модель» прекрасно объясняет эту особенность. Кимберлитовые и алмазные «провинции» показаны ромбиками.

Электроэрозионная модель образования некоторых мелких метеоритных кратеров впервые была предложена В.Ф. Соляником (1983). Однако, он не предполагал, что электроэрозионный механизм может иметь такие громадные масштабы, как оз. Виктория и ВАРЗ, и этим данные Смита отличаются от данных Соляника.

Сравнивая две электрических модели образования оз. Виктория – мою, «болидную», и электроэрозионную (electric discharge machining, EDM), которую предлагает «Тандерболтс» в лице С. Смита, можно отметить, что:

- болидная модель объясняет образование комплекса из всех 3-х структур (Танзанийской кимберлитовой зоны, астроблемы Виктория и Восточно-Африканской рифтовой зоны вокруг нее) при условии их синхронности.
- Электроэрозионная модель не объясняет (пока?) образование кимберлитовой зоны.

Я уверен, что дальнейшая разработка теории электрического происхождения земных структур должна базироваться на обеих моделях или, во всяком случае, их учитывать. В то же время совершенно очевидно, что и та, и другая группа исследователей находятся где-то уже недалеко от истины.

Ebinger and Sleep (1998) считают, что рифтовый магматизм через всю Африку был связан с глубоким мантийным плюмом, который инициировал базальтовый магматизм около 45 Ма назад. George & Rogers (2002) полагают, что северо-восточное направление движения Африки над Кенийским плюмом началось около 50 Ма, в то время

как магматизм в северной Эфиопии отражает около 30 Ма длительной активности плюма Афар. Или мы имеем один, но прерывистый плюм? (Nielsen, 2009)

Итак, вулканическая активность в рифтовых зонах началась более 50 Ма тому назад. Надо полагать, что эта цифра соответствует и времени образования впадины озера Виктория.

К сожалению, основное количество публикаций, посвященных геологии озера Виктория, отражают только поздний (четвертичный) этап его развития и не дают информации о том, как же образовалась эта громадная впадина в пределах блока кристаллических пород докембрия.

4.5. Кратер Мороквенг и мезозойские кимберлиты массива Бушвелд

АстроBLEMA Мороквенг расположена в южной части пустыни Калахари около города Мороквенг, в северо-западной области Южной Африки, недалеко от границы с Ботсваной. Координаты ее центра – 26°32' S и 23°32' E. Существенно эродированная и замаскированная песками Калахари, структура долгое время не распознавалась с поверхности и была открыта М. Андреоли только в 1994г. как кольцевая магнитная аномалия (Andreoli et al, 1996, 1999).

Кратер, сформированный астероидом размером не менее 5-10 километров в поперечнике, имеет диаметр около 70 километров, высота центрального поднятия 4 км, а возраст астроBLEMY оценивается в 145.0 ± 0.8 Ма (граница юрской и меловой систем). Структура изучена геофизическими профилями длиной до 100 км. В центре кратера выявлена магнитная аномалия диаметром 25-30 км; гравиметрические аномалии отсутствуют (рис.4-12). Породы в центре кратера подвергались расплавлению (Henkel, Reimold, Koeberl, 2002). Состав слагающих ее пород определен по керну 4-х скважин (рис. 4-13). Исследования показали, что структура образовалась в результате падения астероида каменного состава.

В 2006г., в керне одной из скважин на глубине 770 метров был обнаружен 25-сантиметровый фрагмент первоначального астероида, а так же несколько фрагментов размером в несколько миллиметров с других глубин. Это открытие было неожиданным, так как ранее по результатам бурения на больших астроBLEMAх такие фрагменты не находились, в результате чего у исследователей сложилось мнение, что астероиды в процессе взрывов полностью испарялись. Астероид Мороквенг принадлежал к категории каменных метеоритов, но химический его состав отличается от других метеоритов этого типа повышенным содержанием силикатов железа и железоникелевых сульфидов (Andreoli et al, 1999).

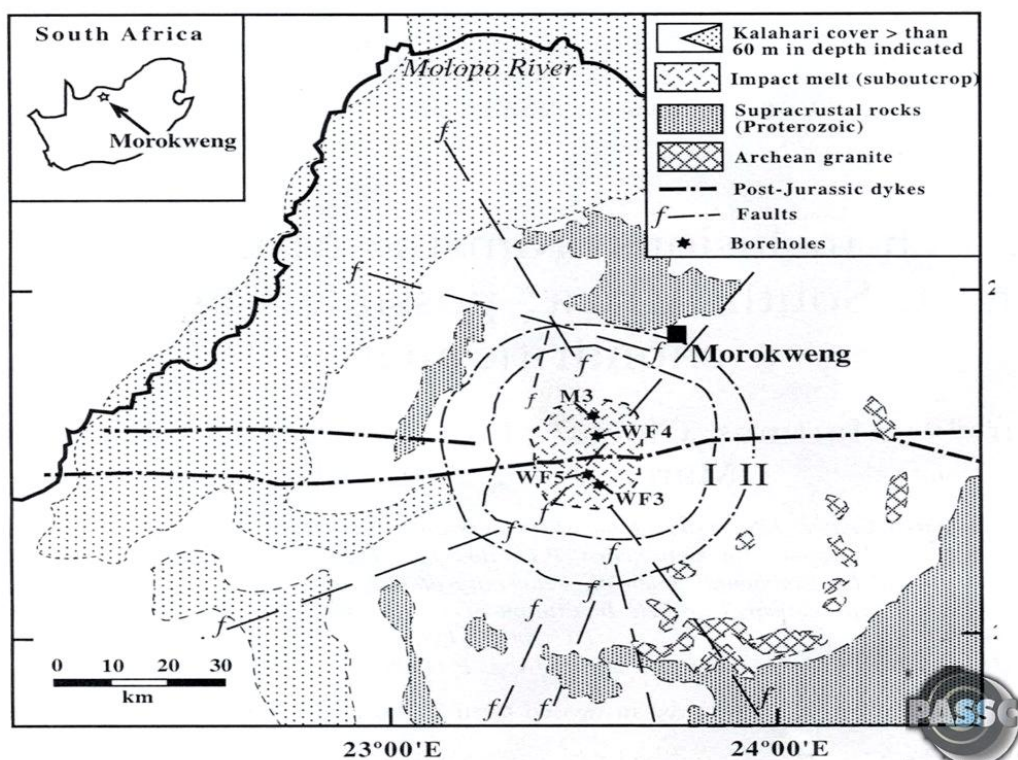


Рис. 4-12 . Геологическое строение импактной структуры Мороквенг. I - внешний контур зювита, расплавной брекчии; II - внешний контур брекчированных и разбитых разломами пород фундамента. Условные обозначения (сверху вниз): 1 - Покров песков Калахари мощностью более 60м (крап); 2- импактный расплав. 3- кристаллические породы протерозоя; 4 - архейские граниты; 5 - постюрские дайки; 6 - разломы; 7 - скважины.. Map provided by the Morokweng Consortium. Материалы Planetary and Space Science Center.

Специфический характер имеет и импактный расплав, заполняющий первичный кратер (рис.4-13). Здесь преобладают нориты с горизонтами, обогащенными сульфидами. Интересно отметить, что сравнительно рядом, в пределах знаменитого массива Бушвельд, эти же нориты выполняют мульдообразную депрессию лополита и вверх по разрезу сменяются гранитами (Дю Тойт, 1957). Кроме того, нориты импактного происхождения образуют слой мощностью до 5 км в канадской астроблеме Садбери и вверх по разрезу так же сменяются гранитами (Масайтис и др., 1980). Такое сопоставление невольно наталкивает на мысль: а не является ли массив Бушвельд так же структурой космогенного генезиса? Не вдаваясь более детально в этот вопрос, отметим только, что идеи об импактном происхождении структуры уже неоднократно высказывались в литературе (Elston , Twist, 1986; Elston, 1995; Caress, Elston, 1997; Buchanan, Reimold, 1998; и др.).

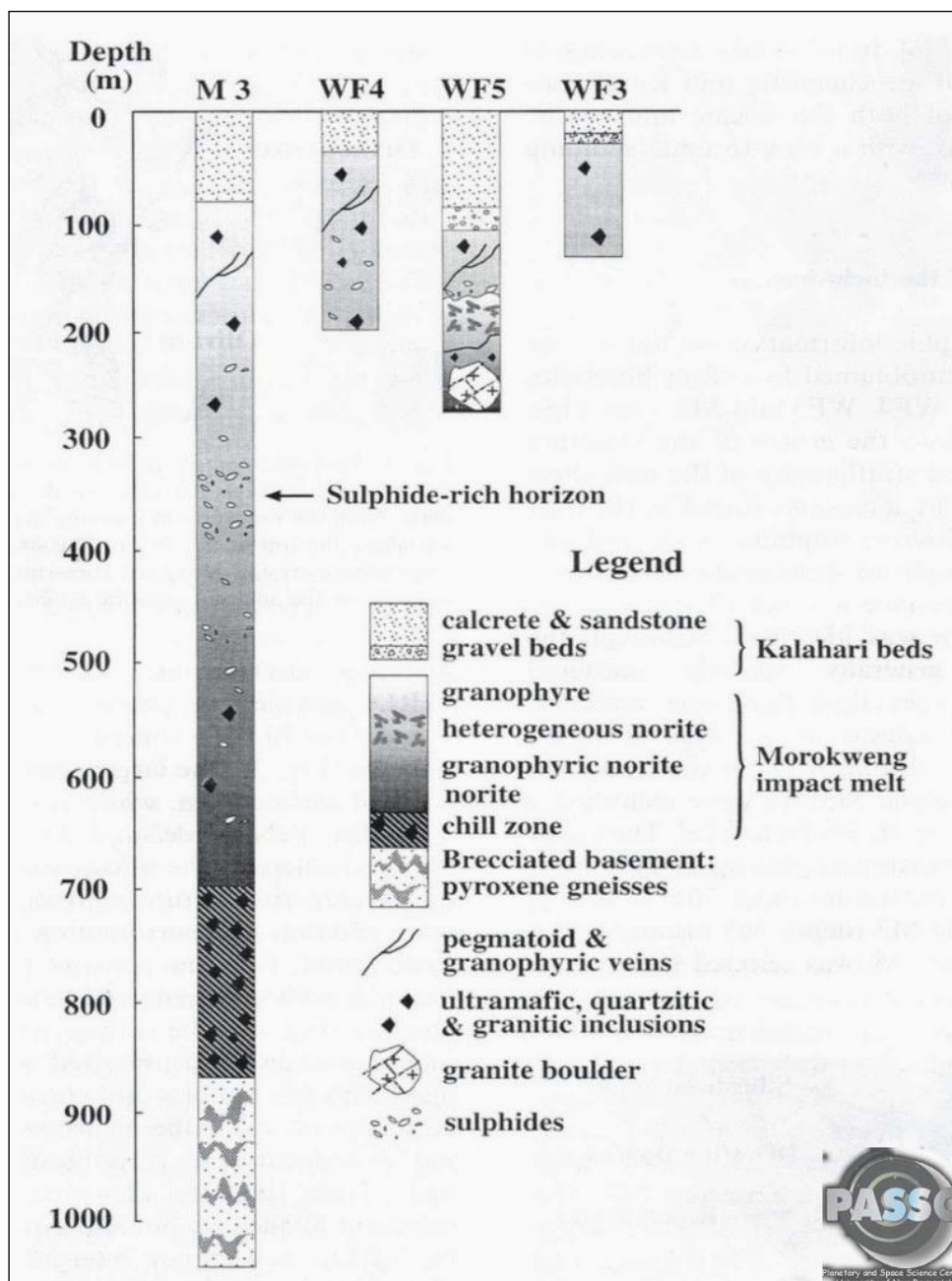


Рис.4-13. Упрощенные разрезы скважин, пробуренных в импактном расплаве. **Chill zone** – зона закалки; **93granophyres** – порфировая эффузивная порода с кристаллически-зернистой основной массой; **norite** – крупнозернистая порода с лабрадором и гиперстеном. Image provided by the Morokweng Consortium. Материалы Planetary and Space Science Center.

Наиболее глубокая буровая скважина МЗ вскрыла в центральной части структуры следующий разрез на глубину 1050м (снизу вверх):

- брекчированные пироксеновые гнейсы фундамента – 200м.;
- импактный расплав (зона закалки, нориты, гранофиры) общей мощностью 850м.
- слои Калахари – песчаные, в основании гравийные отложения до 100м.

На расстоянии 300 км восточнее астроблемы Мороквенг, в пределах массива Бушвельд, ранее были установлены **кимберлиты мезозойского возраста** (145 Ма) (рис.4-14). Сам этот факт достаточно ценен, поскольку подтверждает нашу «болидную мо-

дель» происхождения кимберлитовых трубок: астроблема Мороквенг имеет такой же возраст! Кроме того, полоса, соединяющая их выходы с астроблемой, является перспективной для поисков новых кимберлитовых полей.

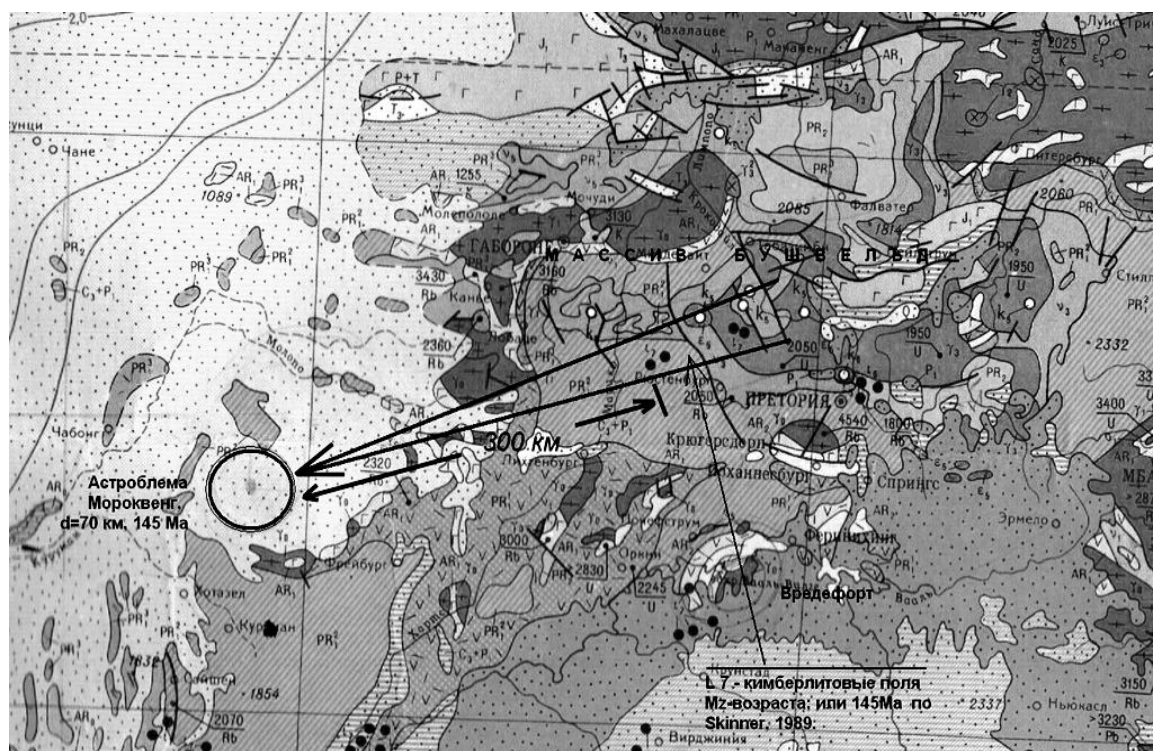


Рис. 4-14. Положение астроблемы Мороквенг и мезозойских кимберлитовых полей в пределах массива Бушвелд на фоне фрагмента геологической карты Африки (Ярмолюк, 1977). По данным Скиннера (Skinner, 1989) эти поля имеют такой же возраст, как и астроблема – 145 Ма (граница юры и мела).

4.5. Ситуация в районе границы Ливии, Египта и Судана.

Кратер Кебира – поле диатремовых некков к западу от него.

Двойной кратер БП-Оазис и диа тремовое поле к северу от них.

Геологическая ситуация в этом районе настолько интересна, что с ней необходимо детально разобраться. Своеобразие района заключается в том, что здесь структуры импактного происхождения соседствуют с многочисленными диатремами (или, как их здесь называют исследователи, некками), которые первоначально принимались за метеоритные кратеры, а затем рассматривались как субвулканические структуры. Прежде, чем рассмотреть эти структуры, нам необходимо разобраться в терминологии, которая, используется исследователями этого района и, по мнению автора, частично дублирует друг друга.

Согласно «Толковому словарю английских геологических терминов» (Москва: МИР, 1977):

Diatreme (Диатрема) - вулканическая трубка, выполненная брекчией и образовавшаяся в результате газового взрыва.

Plug - неkk, пробка. а) Интрузивное тело примерно цилиндрической формы, заполняющее жерло потухшего вулкана; в) Заполненный застывшей лавой кратер, эродированный по краям.

Neck – некк. Вертикальная цилиндрической формы интрузия, представляющая собой заполнение вулканического жерла. Этот термин применяется в случае остаточных эрозионных образований.

Pipe – вулканическая трубка, трубка взрыва. Вертикальный канал в земной коре под вулканом, через который магматический материал поднимается к поверхности. Обычно бывает заполнен вулканическими брекчиями и обломками более древних пород. Синоним – брекчиевая трубка (breccia pipe).

Согласно «Геологическому словарю» (М., 1978):

Диатрема - синоним термина «трубка взрыва».

Трубка взрыва – трубообразный канал, часто с изменяющимся сечением (круглым, овальным и др.), образующийся в результате прорыва газов. **Излияния лав при этом не бывает, но инъекции лавы в брекчиевое заполнение встречаются.** Наиболее крупные трубы достигают 1 км в диаметре. Выполнены обычно рыхлым вулканогенным материалом и обломками горных пород стенок канала. Особый интерес представляют трубы, выполненные алмазоносной брекчией кимберлита. ...Синоним – диатрема.

Некк – столбообразной тело, представляющее собой выполнение жерла вулкана тем или иным эруптивным материалом (лавы, туфолавы, туфы, лавобрекчии, вулканические брекчии и др.). В поперечном сечении Н. бывают округлыми, овальными, иногда неправильных очертаний или линзообразные. Их поперечные размеры – от нескольких метров до 1,5 км и более. Залегая в более слабых горизонтальнолежащих породах, Н. при эрозии выступают в виде столбообразных поднятий...Синоним – жерловина.

Итак, термины *некк*, *диатрема*, *трубка взрыва*, несомненно, являются синонимами и могут употребляться для описания трубообразных объектов, выполненных брекчиевыми породами, и часто внедренных в них магматических расплавов. **Главная особенность этих структур заключается в строгой дозировке и дефиците магматического расплава, которого не хватает для излияния на поверхность.** Об этой главной особенности диатрем на примере кимберлитовых трубок я уже обращал внимание читателя выше (см. раздел 2.2-5). Именно такая особенность и характерна для диатрем-некков в районе границы Ливии, Египта и Судана.

С позиции полученной терминологической информации посмотрим, что происходит на интересующей нас территории.

Здесь, преимущественно на территории Ливии, выявлено несколько кратеров заведомо импактного происхождения. Это кратеры (астроблемы): **Б.П.** (Бритиш Петролеум), **Оазис**, **Аркену-1** и **Аркену -2** и открытый только в 2006г. кратер **Кебира** на границе Ливии и Египта.

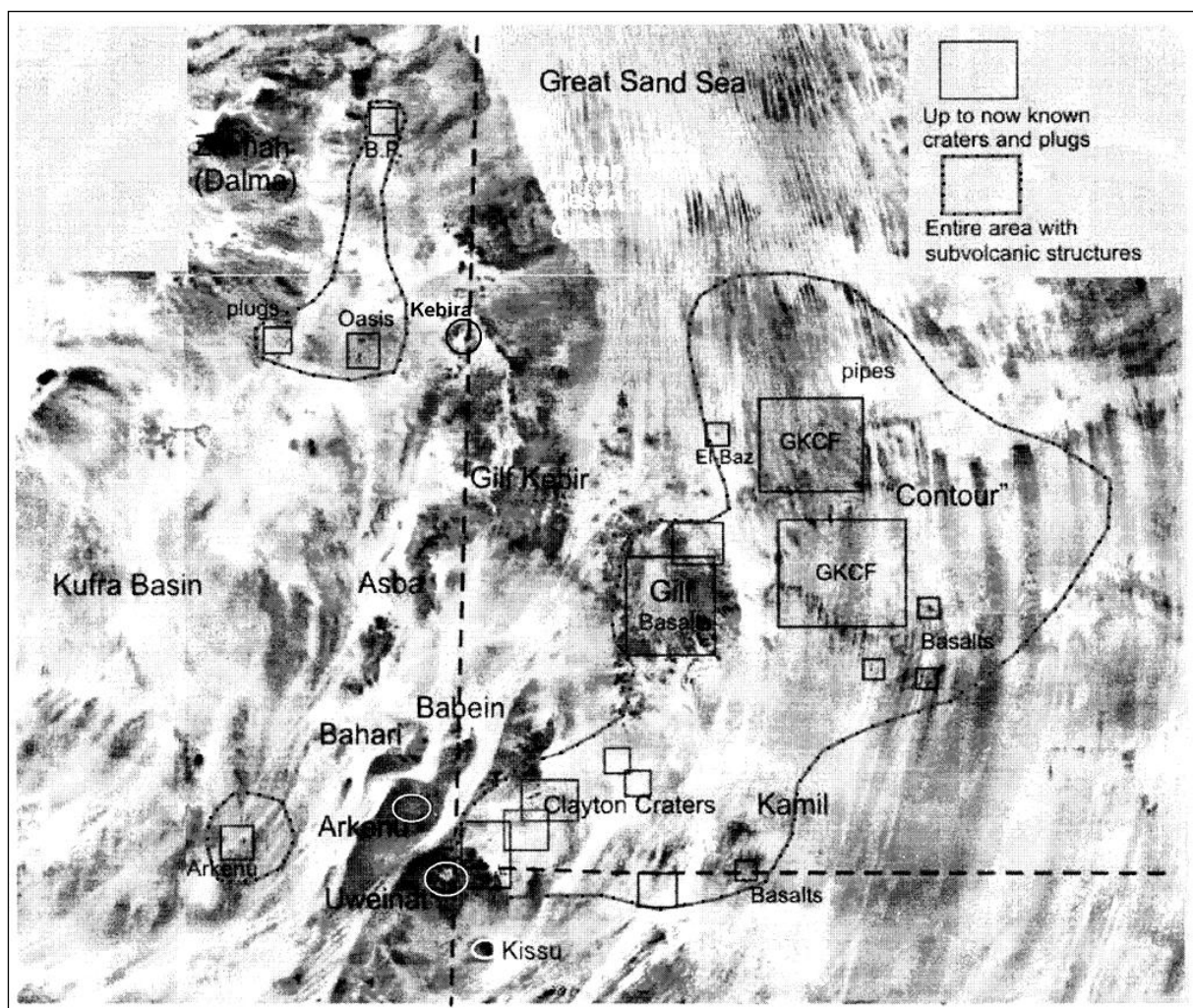


Рис.4-15. Геологическая ситуация на границе Египет-Ливия-Судан (Brugge, 2010, с добавлениями автора). Квадраты – участки развития известных в настоящее время кратеров и некков. Линии с точками – границы площадей с субвулканическими структурами. Добавлены мной: а) импактный кратер Кебира (восточнее астроблемы Оазис); б) белые круги - контуры гранитных массивов Киссу, Увейнат, Аркену. Черный пунктир – административная граница между Египтом, Ливией и Суданом. GKCF – Gilt Kebir Crater Fields/

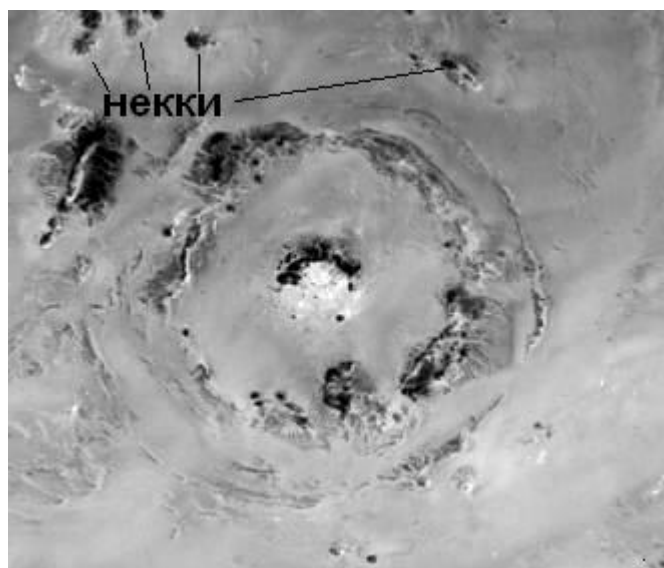


Рис.4-16. Кратер Бритиш Петролеум (БП), диаметром 2,8 км (по внешнему кольцу). С СЗ, почти вплотную, к кратеру прилегает поле диатрем-некков.

Кратер Б.П.

Имеет координаты 25° 19' N и 24° 20' E и состоит из двух эродированных и разорванных кругов в виде холмов, окружающих центральный блок («горку»), южная часть которого глубоко эродирована. Внутренний круг имеет диаметр 2 км с превышением рельефа в 30м, в то время как

внешнее кольцо диаметром 2,8 км с максимальным превышением рельефа 20 м. Внутреннее кольцо деформировано больше, чем внешнее. Центральное кольцо диаметром 0,6 км имеет превышение 38 м. Породы внутри центрального блока сильно деформированы, так что определить стратиграфическую последовательность не представляется возможным. Обнажающиеся вокруг породы принадлежат меловой группе Нубия (?) и состоят из кварцевых песчаников, алевролитов и конгломератов. Следы шок-метаморфизма, в первую очередь планарные элементы в кварце, обильны в песчаниках этой структуры.

Севернее кратера установлены проявления суб-вулканизма в виде неков-диатрем (рис. 4-16).

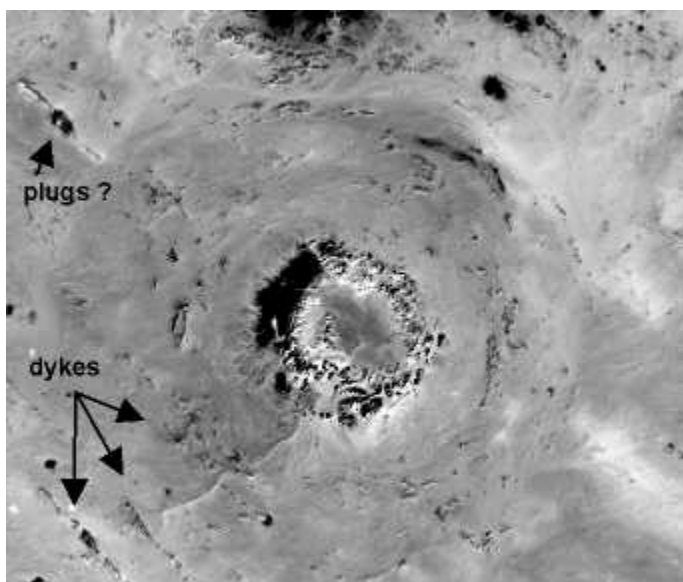
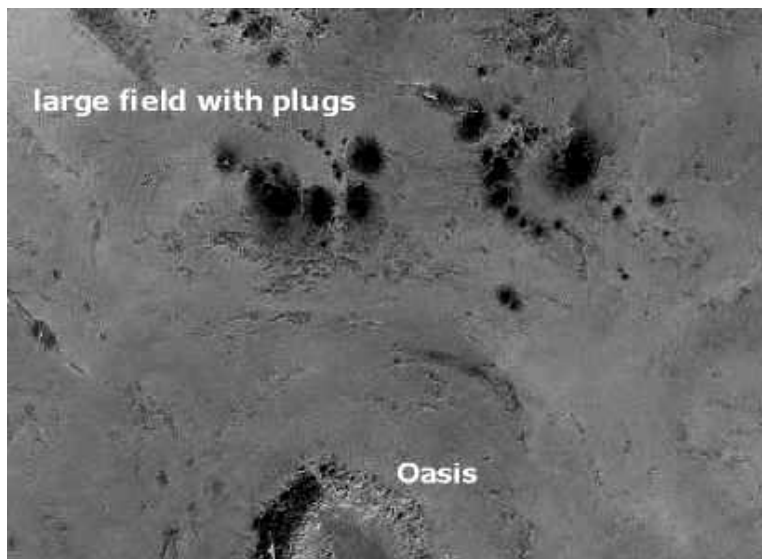


Рис. 4-17. Кратер Оазис. С запада и севера к кратеру примыкает поле даек и неков субвулканических пород.

Кратер Оазис, 24° 35' N и 24° 24' E. Его диаметр составляет около 11,5 км, а диаметр центральной горки – 5,1 км, с относительной высотой – 100м. Структура эродирована. Как и в кратере Б.П., здесь вокруг структуры обнажаются те же меловые породы, а в зернах кварца так же наблюдаются планарные элементы. В кратере обнаружены образцы микро-брекчий, содержащих фрагменты коричневого, частично девитрофи-

цированного стекла с обломками песчаника и планарными зернами кварца. Структура не имеет центрального поднятия.



Но самая главная черта этого кратера – с запада, севера, востока и северо-востока к нему примыкают поля суб-вулканических диатрем, которые имеют вид типичных неков, возвышающихся над окружающим рельефом.

Рис.4-18. Большое поле диатрем-неков севернее кратера Оазис. Как геологи объясняют эту связь?

Такую связь легче всего объявить случайной. Однако, возможно, что присутствие неков-диатрем здесь так же связано с полем энергетического воздействия со стороны болида БП-Оазис или более крупного болида Кебира, место падения которого находится недалеко к востоку от кратера Оазис. Два возможных варианта электрического воздействия этих болидов с последующим образованием нековых трубок изображены на рис.4-23.



Рис. 4-19. Выходы диатрем (некков) севернее астроблемы Оазис (Koeberl et al, 2005).



Рис. 4-20. То же (Koeberl et al, 2005).

Могут ли диатремы, в том числе с кимберлитовым заполнением, иметь такие геоморфологические формы? В определенных условиях могут. Такими условиями являются:

- неглубокое залегание в трубках столба магматических пород;
- интенсивная эрозия региона развития трубок, в результате которой уничтожаются вмещающие эксплозивные и осадочные образования, а сам столб выходит на дневную поверхность и сохраняется благодаря своим прочностным свойствам.

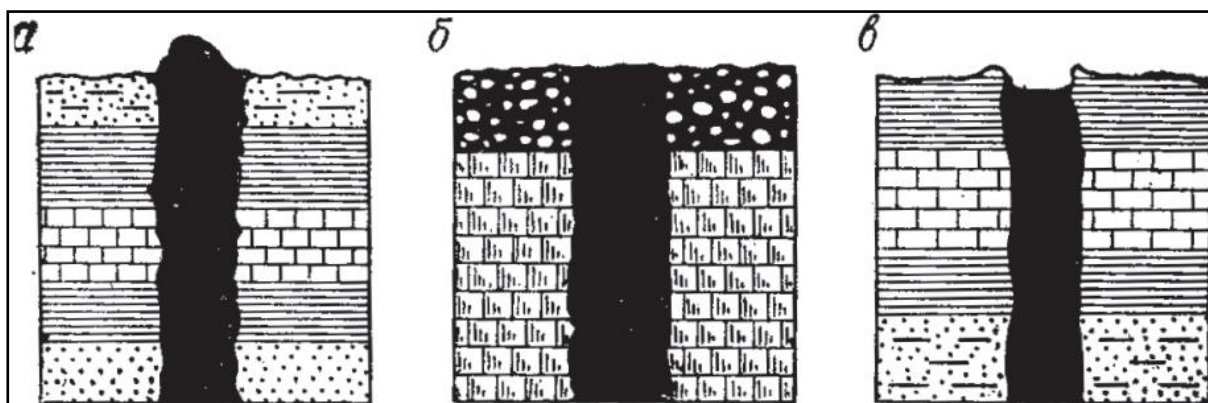


Рис. 4-21. Три возможных варианта геоморфологического выражения тела внедренных пород в осадочном разрезе (по Лапинской и Прошлякову, 1981, из Сальникова, Потылицыной, 2008): а) внедренные породы более стойкие против эрозии, чем вмещающие; б) те и другие одинаково стойкие; в) внедренные породы менее стойкие, чем вмещающие. Так могут выглядеть при выходе на поверхность все диатремы, в том числе и кимберлитовые трубки при условии понижения уровня их эрозии.

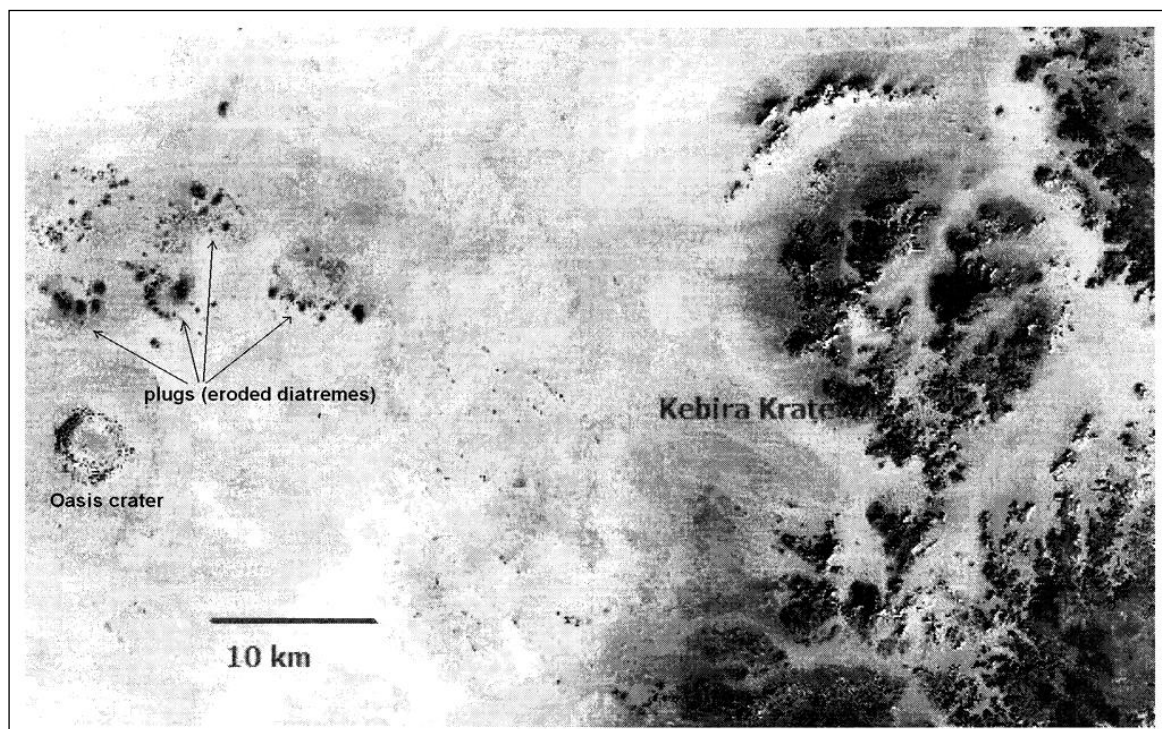


Рис.4-22. Кратер Кебира и Оазис и выходы эродированных диатрем-некков.

Схема на рис. 4-23 требует некоторых пояснений. Брюгге в своей работе выделил и оконтурил зону некков (диатрем) между кратерами БП и Оазис (рис.4-15). В увеличенном виде эта зона демонстрируется на рис. 4-23.

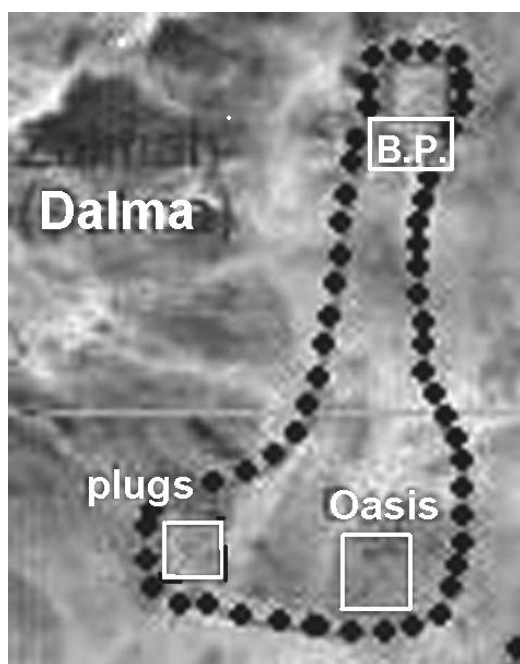


Рис. 4-23. Фрагмент со схемы Брюгге, 2010 (рис. 4-15). Пунктир – граница распространения субвулканических структур.

На этой схеме видно, что между кратерами Б.П. и Оазис, а так же – к северу от Б.П. и к западу от Оазиса, существуют поля субвулканических структур (некков-диатрем), определенных Брюгге по космическим снимкам и программе Google-Earth (пунктирная линия). К сожалению, Брюгге не учел того, что к моменту написания его статьи уже был открыт кратер Кебира и не нанес его на свою схему. В результате, на его рисунке поле Plugs к западу от Оазиса никак не вписывается в модель автора этих

строк и указывает на бывшее существование дополнительного источника электрических возмущений. На рис. 4-24 видно, что таким источником могло быть космическое тело, прилетевшее с запада и образовавшее при ударе кратер Кебира. Из приведенной схемы вытекает, что оба болида, и Оазис, и Кебира, могли генерировать образование полей диатрем: Кебира – поля с,d,e,f, Оазис – а,b и, возможно, с и f (частично). Таким образом, эти две группы полей должны иметь различный возраст. Судя по сохранности кратеров, двойной болид Б.П.–Оазис был моложе болида Кебира.

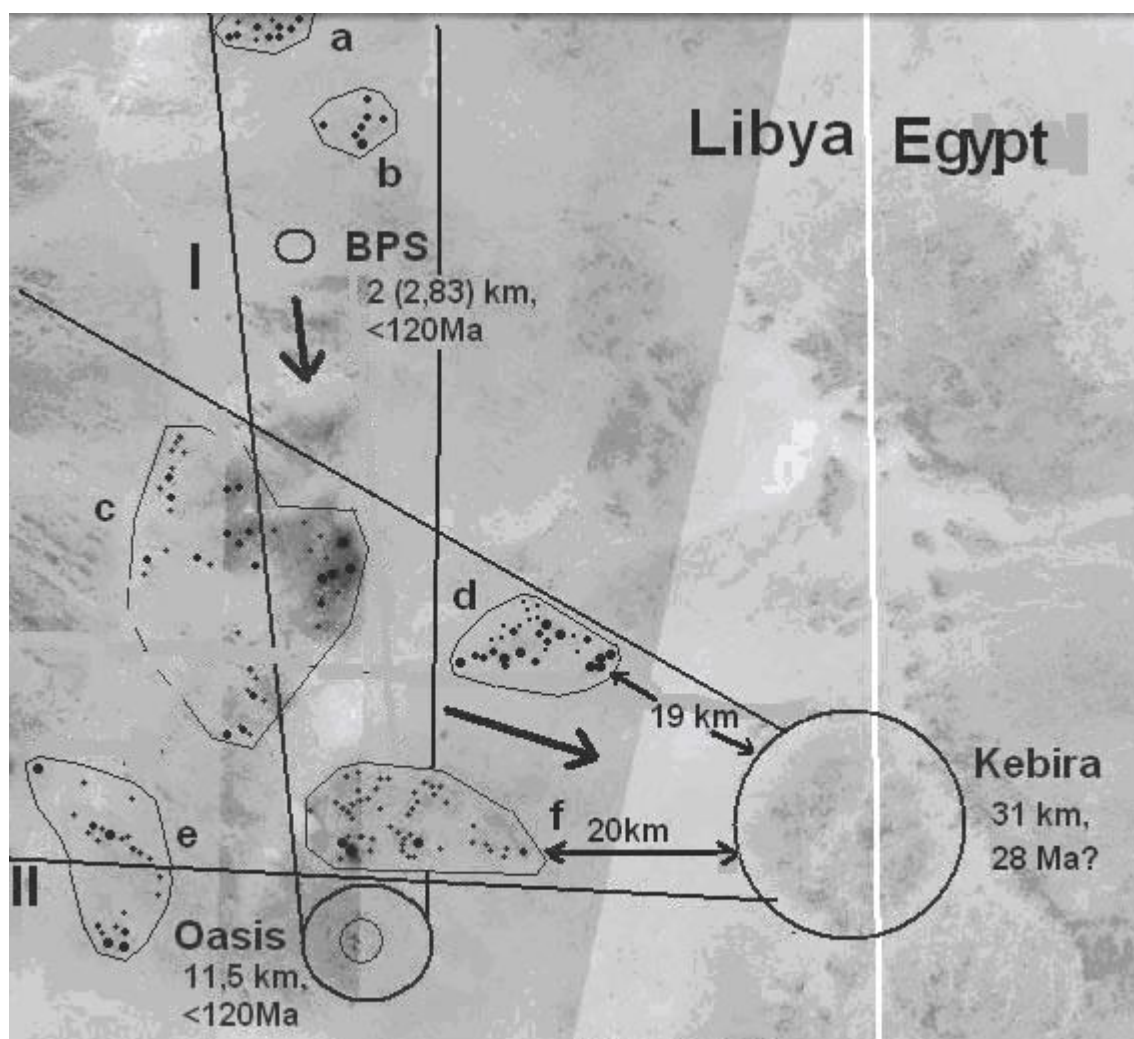


Рис. 4-24. Два возможных варианта положения зон электрического воздействия болидов в районе кратеров Б.П., Оазис и Кебира. Из-за плохого качества изображения в программе Google-Земля не удастся точно нанести все выходы нектров. Точками показано примерное их местоположение в пределах полей а-f. Стрелки указывают на направление полета болидов Оазис и Кебира.

Может ли такое взаимное расположение структур космогенного и эндогенного расположения в Ливийских песках быть очередной случайностью? То, что в 20 км от края кратера Кебира начинается поле эродированных диатрем, дает основание подозревать такую связь как закономерную, тем более что она хорошо объясняется с позиций идей, развиваемых автором. Однако, до доказательств правильности такой интерпретации еще далеко, так как для всех структур в этом регионе, и космогенных, и эндоген-

ных, данные радиологических определений пока отсутствуют. Поэтому корреляция, отраженная на рис.4-24, может рассматриваться пока только как сугубо предположительная.

* * *

В восточной части территории, изображенной на рис.4-15 и расположенной практически полностью в Египте (только ее южный край частично попадает на территорию Судана), широко распространены кратерные структуры, которые первоначально были описаны как импактные (Paillou et al, 2004), а затем как эндогенные-субвулканические (Martino et al, 2005; Brugge, 2010). На этой развернувшейся дискуссии необходимо остановиться более подробно.

Ф.Пэллу из Астрономической обсерватории в г. Бордо, Франция, и его коллеги (Paillou et al, 2004) участвовали в испытании радаров ИСЗ при наблюдениях в Ливийской пустыне. Исследование отраженных радиоволн показало наличие необычных кругообразных структур под песками. Заинтересовавшись полученными радарными снимками, Пэллу провел систематическое исследование этих структур. Во время экспедиций в феврале и декабре 2004 г. им и его коллективом было исследовано 13 кратеров из общего количества 1312 (диаметром от 500 м до 2км). Пэллу приводит доказательства импактного происхождения этих структур, в частности – конусы разрушения и планарные элементы в кварце (рис.4-25). Исследователями был сделан вывод, что поле открытых ими метеоритных кратеров - крупнейшее на Земле.

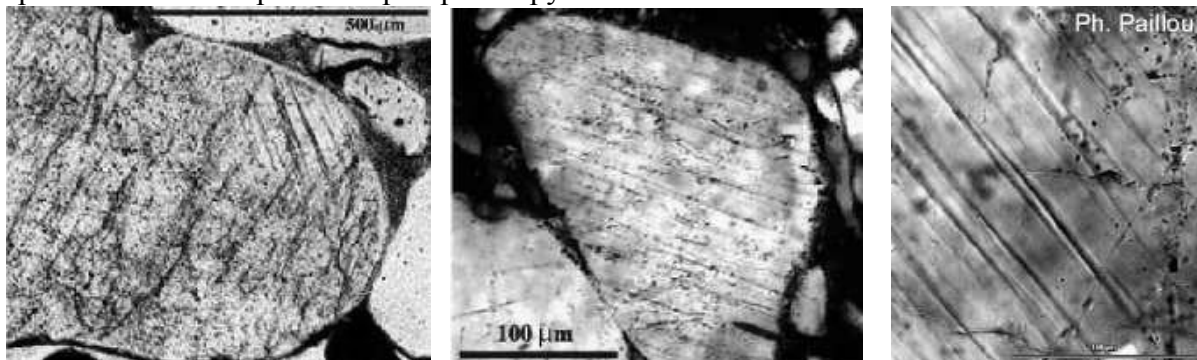


Рис.4-25. Планарные элементы в кварце по данным Пеллу.
www.impactika.com/PaillouCRAS04.pdf

Однако, уже в следующем году группа итальянских исследователей опровергла версию Пеллу (Martino et al, 2005). В своей статье, озаглавленной «Неимпактное происхождение кратерного поля в регионе Гилф Кебир, юго-западный Египет», они привели соображения о вулканическом происхождении этих структур. Посетив 7 структур из 13-ти описанных Пеллу, они пришли к следующим выводам:

1. Некоторые структуры имеют округлые очертания, но не у всех имеется хорошо выраженный кратерный вал.
2. Структуры, напоминающие конусы разрушения, наблюдались в большинстве объектов. Но это – не истинные конусы-разрушения, а результат ветровой эрозии. На самом деле, главные направления слоистости в конусах совпадают с направлением преобладающих ветров. Кроме того, точно такие же образования присутствуют ЗА внешними границами кратеров, а так же – на предполагаемых импактных брекчиях: слои пересекают и цемент, и включения, что необычно для истинных конусов разрушения.
3. Различные виды брекчий так же присутствуют в большинстве структур, но они имеют явно неимпактное происхождение.

Как, вероятно, обратил внимание читатель, Мартино никак не прокомментировал наличие планарных элементов в кварце, которые до последнего времени считались надежным признаком для идентификации пород только импактного происхождения.

Норберт Брюгге, германский исследователь (Brugge, 2010) в своей большой интернетовской статье «Замечания по поводу происхождения кратеров вокруг Гилф Кебира и Джебел Увейнат (Египет) и предполагаемых импактных кратеров Ливии» так же детально рассмотрел все спорные и важные вопросы геологии этого района. Начнем с анализа его карты на рис. 4-15 в районе, который носит название «Кратеры Клэйтон» (Clayton craters). Слева от него вытянулись по прямой линии 3 округлых в плане гранитных массива – Киссу, Джебел Увейнат и Аркену (не путать с метеоритными кратерами Аркену, которые находятся западнее и оконтурены квадратом). Эти массивы, так же как и массив Брандберг в Намибии и Вредефорт, в ЮАР, имеют идеально округлую форму и могут представлять собой продукты триггерного магматизма или поднятия территории в результате импакта. Серьезные доказательства этого уже давно получены для астроблемы Вредефорт (например - Масайтис и др., 1980).

Район «кратеры Клэйтон», выделенный на карте квадратом (или несколькими квадратами?), «содержит СОТНИ интрузивных трубок-некков (plugs) и даек, которые сложены карбонатитами, **оливиновыми мела-нефелинитами, базанитами, щелочными базальтами** и, в меньшей степени, фонолитами и трахитами (выделены жирным шрифтом наиболее распространенные породы). Эти породы присутствуют в круговых комплексах и неках основных пород, расположенных между плато Джебел Увейнат и плато Гилф Кебир (не путать с названием кратера «Кебира» – он расположен несколько севернее, на границе Ливии и Египта). Возраст этих интрузивных пород – от 28,2 до 26,7 Ма.

В результате своих исследований Брюгге сделал следующие выводы:

Предполагаемое «самое большое поле импактных структур на Земле» в регионе Гилф Кебир представляет собой миф. Кратеры площади «Контур» (см. область «Counter» на карте, рис.4-15) и кратер Эль-Баз (см. там же) могут различаться геологическими особенностями от кратеров Клэйтон. Кратерные валы кратеров Клэйтон содержат только палеозойские песчаники (Нубийские песчаники не обнажаются в районе этой структуры). Кратерные валы «Контура» (GKCF13 и другие) содержат нубийские песчаники с прослоями брекчии из палеозойских обломков или брекчий с ограниченным количеством обломков девона и кристаллического фундамента. Нарушенные нубийские песчаники и брекчии были опрокинуты на кратерном валу и выброшены на внешнюю сторону структур. Брекчия была изменена плавлением и давлением. Возможно, что планарный кварц (ПК) является следствием не импакта, а этого интрузивного магматизма²⁸. С точки зрения Брюгге, такое возможно. Планарные элементы в кварце являются индикатором для низкого шокового давления (3-5 GPa) (?! – К.Х.). Ясных доказательств импактного происхождения структур, по мнению Брюгге, не представлено. Зерна ПК не являются ясным доказательством (? – К.Х.). Возможным доказательством было бы обнаружение коэсита и стишовита²⁹. Оба они представляют модификацию кварца высокого давления. В «импактных» кратерах Гилф Базир они встречены не были. Псевдо-конусы разрушения имеют эоловое происхождение. Эти важные контрдоказательства до сих пор рассматривались как несущественные. Все остальные структурные геологические и тектонические условия до сих пор игнорируются.

²⁸ Этот вывод в корне противоречит сложившимся представлениям о значении планарных элементов для определения импактной природы вмещающих пород. Брюгге довольно легко делает свой вывод о возможности образования планарных элементов БЕЗ импакта.

²⁹ Между тем, стишовит может присутствовать в кимберлитовых трубках в виде включений в алмазах (Kaminsky et al, 2009) и потому так же не является доказательством импакта.

Из всех этих «контр-доказательств», которые приводят Марино и Брюгге, существенным является только одно – конусы разрушения, изученные ими, вероятно, имеют не импактное, а эоловое происхождение. Что касается других аргументов в пользу вулканического происхождения кратерных структур, то они представляются мне малоубедительными. Так, отсутствие кратерного вала у некоторых структур может быть объяснено результатом эрозии. По каким признакам брекчии, развитые в них, «имеют явно неимпактное происхождение», остается непонятным. Опрокинутое залегание нубийских песчаников на кратерном валу и внешней стороне структур является хорошим признаком для импактного процесса. В пользу импакта свидетельствуют и планарные элементы в кварце.



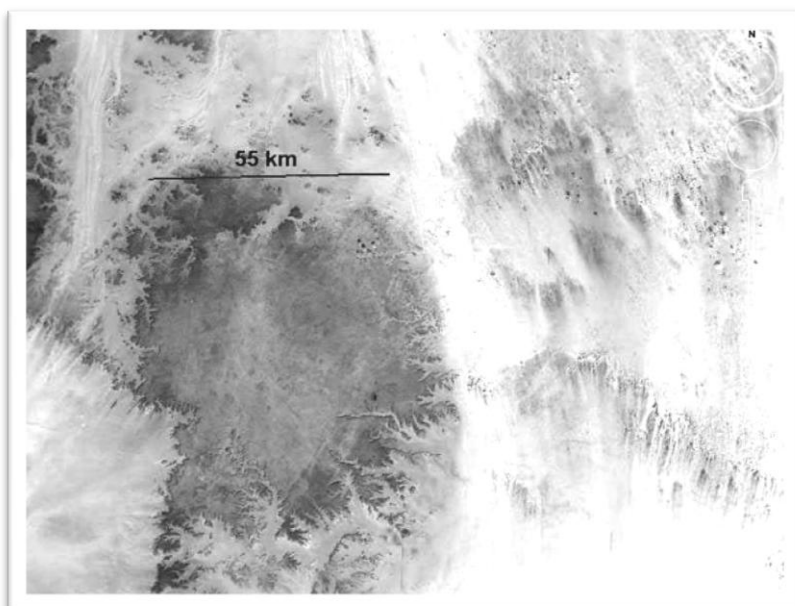
Рис. 4-26. Так кратеры Клэйтон выглядят сверху (Brugge,2010).



Рис. 4-27. А так – сбоку. Один из кратеров группы Клэйтон (на заднем плане) очень похож на метеоритный кратер.

Таким образом, четких доказательств неимпактной природы рассматриваемых структур ее противники НЕ приводят. У меня складывается впечатление, что в районе развиты и импактные, и суб-вулканические структуры, а исследователи в этом еще не разобрались. Об этом, в частности, свидетельствуют следующие данные.

По данным Брюгге, поле кратерных структур имеет огромные размеры и по форме напоминает «большую бабочку» наподобие «бабочки» вывала леса при Тунгусской катастрофе, только на порядок больше. На юго-западном крыле этой «бабочки» находятся структуры Клэйтон, на северо-восточной – структуры, изображенные в квадратах с надписью GKCF (Gulf Kebir Crater Field – Кратерное Поле Гилт Кебира), а так



же – структуры, объединенные названием Контур, Эль Баз, Трубки и Базальты. В центральной части бабочки расположена огромная круговая структура, диаметром около 60 км, которая называется Гилт Базальт (у Брюгге на рис. 4-15), Увейнат или Плато Ке-Кемаль-ель-Дин.

Рис. 4-28. Плато Кемаль-ель-Дин, окруженное с севера и востока полями кратерных структур (видны на снимке как черные точки).

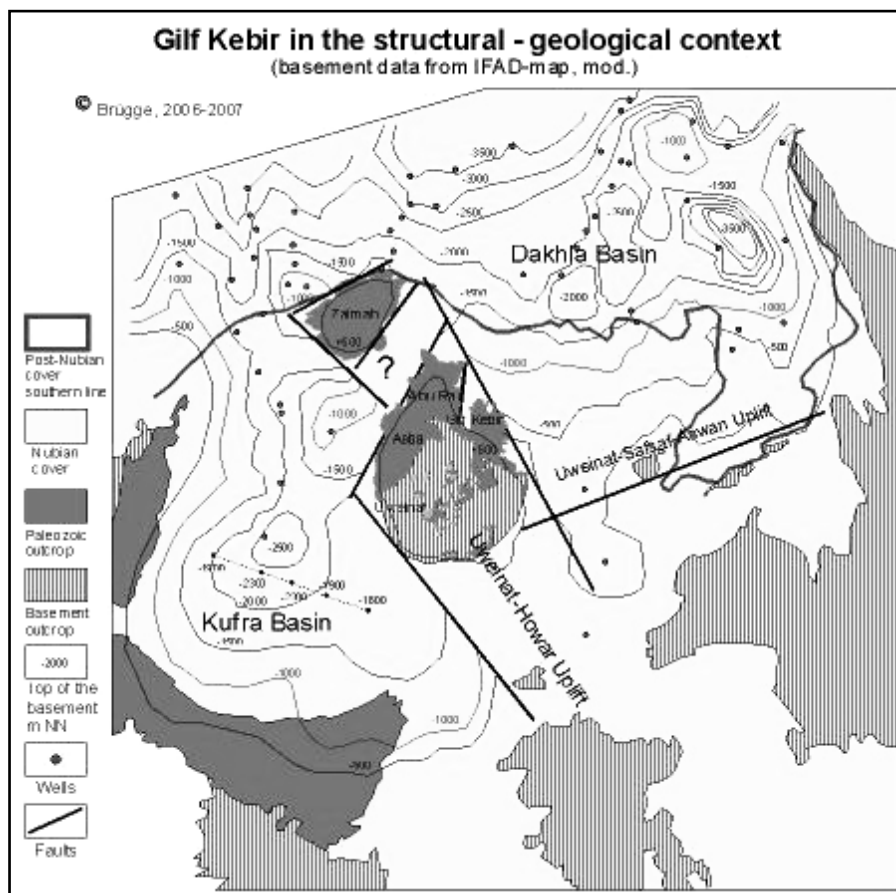


Рис. 4-29. Тот же элемент на структурной карте рельефа фундамента выглядит так же, как круговая структура, сложенная кристаллическими породами докембрия с останцами палеозойского чехла, что говорит о ее относительной молодости и вероятном послепалеозойском возрасте.

Выяснить более детально особенности геологического строения этой структуры мне не

удалось. Однако, нельзя исключать ее импактное происхождение. В этом случае район ее местоположения в центре «бабочки» может найти свое объяснение. Но это – дело будущего.

ЕВРОПА

4.7. Еще раз о тандеме Янисъярви – Куопио и Каави

Астроблема Янисъярви расположена в Северном Приладожье Карелии, имеет диаметр 14 км и позднепротерозойский абсолютный возраст импактитов по K-Ar: первоначальный – 720-730 Ма (Масайтис и др., 1980) и наиболее свежий – 725±5 Ма (Вишневский и др., 2002).

Расстояние между астроблемой и двумя кимберлитовыми полями Куопио и Каави в восточной части Финляндии составляет всего-лишь около 150 км. Такая территориальная близость этих структур, естественно, дает основание для предположения о синхронности их формирования. Однако, данные радиологических определений были очень противоречивы и, несмотря на грубое соответствие возраста кимберлитов и астроблемы (поздний протерозой), нуждались в уточнении новыми определениями (табл.4.7-1).

Табл. 4.7-1. Сравнение результатов определения абсолютного возраста кимберлитов Куопио и Каави.

№№ пп	Кимб. трубка	Метод и минерал	Абс. возраст, Ma	Источник
1	№1	K-Ar по породе	430	Lehtonen, 2005
2	№2	K-Ar по породе	560	----- “ -----
3	№7	Sm-Nd, гранат из ксенолита гранатового перидотита	525+-10	----- “ -----
4	Из ксеногенных включений	Sm-Nd по клинопироксену	607+-20	----- “ -----
5	То же	Sm-Nd по циркону	2,7 и 1,8 млрд. лет	----- “ -----
6	Из нескольких трубок	U-Pb по перовскиту	589- 625	----- “ -----
7	Поле Куопио	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ по перовскиту	759+-15	O’Brain et al, 2008
8	Поле Каави	То же	756,8+-2,1	O’Brain et al, 2008

Из этой таблицы видно, что данные абсолютного возраста дают во многом противоречивые результаты. Во-первых, возраст проб из самих кимберлитов (№№ 1 и 2 – 430 и 560 Ma) явно указывают на присутствие в породе каких-то метасоматических минералов, занижающих возраст образования породы. Во-вторых, возраст граната из ксенолита гранатовых перидотитов, определенный самарий-ниодимиевым методом (525 Ma), явно некорректен – он старше только одного, явно аномального, определения - 430 Ma, и МЛАДШЕ всех остальных определений возраста кимберлитов. Если поверить в корректность определенного возраста граната, то получается, что гранатовые перидотиты образовались ПОСЛЕ кимберлитов, что невозможно. Следовательно, неверны полученные данные, как, вероятно, и в первом случае.

То же касается и возраста ксеногенного клинопироксена (607+-20 Ma), который соизмерим с наиболее высокими значениями возраста перовскита в первой партии анализов (п.6), но никак не увязывается с ними по геологическим соображениям.

Если считать, что именно новейшие определения возраста по перовскиту являются наиболее верными, то значения 759+-15 и 756,8+-2,1 на 170-130 Ma превышают предыдущие определения по этому же минералу из кимберлитов и «всего лишь» на 31-34 Ma – возраст астроблемы Янисъярви – 725 Ma.

И, наконец, определение возраста по циркону ксеногенных включений – 2,7 и 1,8 млрд. лет – свидетельствуют о том, что принадлежат они не мантии, из которой, якобы, образовались кимберлиты, а из бывших мантийных пород в земной коре, захваченных восходящими потоками вещества в процессе формирования трубок.

В целом, несмотря на расхождения полученных результатов геохронологических определений кимберлитов (O’Brain et al, 2008) и астроблемы Янисъярви (Вишневский и др., 2002), есть основания полагать, что эти, явно незначительные для пород такого возраста, расхождения, связаны с ошибками определений лабораторного и методического плана, которые будут устранены в процессе дальнейших исследований.

4.8. Астроблема (?) Белое озеро – диатремовое поле Илеза (Вологодская обл.)

Вероятная астроблема Белое озеро в Вологодской области имеет овальную форму и диаметр 40 км по длинной оси. К сожалению, во время геологического картирования м-ба 1:200 000 этой территории в начале 70-ых годов прошлого века мало кто из геологов Ленинградской Комплексной Геологической Экспедиции (ЛКГЭ) знал о достижениях зарубежной геологии в области изучения структур космогенного (импактного) происхождения – астроблем. Геологическое руководство ЛКГЭ и ее кураторы из ВСЕГЕИ не обеспечили геологический коллектив информацией о ранее неизвестных процессах образования кольцевых геологических структур, в то время как в 70-ых годах количество таких структур с явными признаками их импактного происхождения неуклонно увеличивалось.

Одним из признаков астроблем, как сейчас уже хорошо известно, является присутствие в них аллогенной брекчии, представляющей собой скопление обломков и глыб, выброшенных взрывом с различных уровней разреза структуры. Поскольку в районе Белого озера пермские отложения небольшой мощности залегают на каменноугольных, доказательством импактного происхождения структуры могло быть обнаружение в разрезах скважин подобной аллогенной брекчии, состоящей из перемешанных друг с другом обломков пермских и каменноугольных пород. **Именно такой «странный» разрез и был вскрыт одной из скважин в прибрежной зоне Белого озера** к большому удивлению ответственного исполнителя работ. Озадаченный геолог, не найдя приемлемых объяснений этому факту, решил ликвидировать сложившуюся аномальную ситуацию и, свалив все на буровиков, ... восстановил в керновых ящиках нормальную последовательность пород, переместив аллогенные обломки на их места в соответствии с геохронологической шкалой. После этого он выполнил описание разреза по керну и ни словом не обмолвился о встреченной парадоксальной ситуации.

Мне эту печальную историю рассказал один из сотрудников съемочной партии, присутствовавший при этих манипуляциях. С тех пор прошло почти 40 лет, но Белое озеро так и не получило статуса космогенной структуры, и только с подачи автора оно фигурирует в ранге вероятной астроблемы в каталоге «Импактные структуры Земли» А.В. Михеевой (см. в Интернете). Некоторые же геологи ЛКГЭ (теперь – ПКГЭ) по-прежнему с недоверием относятся к возможности присутствия на СЗ Русской плиты структур космогенного происхождения, и даже такую, несомненно импактную структуру, как Мишина Гора в Псковской обл., рассматривают как кимберлитовую трубку и тщетно ищут в ней алмазы. Причина такой ситуации подробно рассматривалась автором ранее (Хазанович..., 2000).

В своей предыдущей книге в разделе 7.3. *Рекомендации* я писал о том, что вхождение в атмосферу Земли столь крупного космического тела (диаметром 2,5 - 4 км), при падении и взрыве которого могла образоваться котловина Белого озера, должно было создать сильнейшее энергетическое (=электрическое) воздействие на поверхность и недра Земли, в результате чего ДОЛЖНЫ БЫЛИ формироваться «диатремовые шлейфы». Поэтому территория вокруг этой астроблемы, писал я, представляет интерес для поисков новых алмазных месторождений и нуждается в тщательном анализе (с.241).

Такой анализ я смог провести только после выхода в свет своей книги. Оказалось, что в ~320 км от Белого озера располагается обнаруженная геологами ПКГЭ Илезская перспективная площадь размером 10,4 тыс. км², а в пределах нее - **диатремовое поле Илеза**, площадью 10 км², где бурением установлено 7 диатрем, выполненных брекчией, а аэромагнитными работами выявлено около 100 перспективных магнитных аномалий (Буслович, 2008; Медведев, Третьяченко, 2002). Все трубки выполнены брекчированными породами верхней перми и осадочными отложениями кратерной фации юрского (?) возраста.

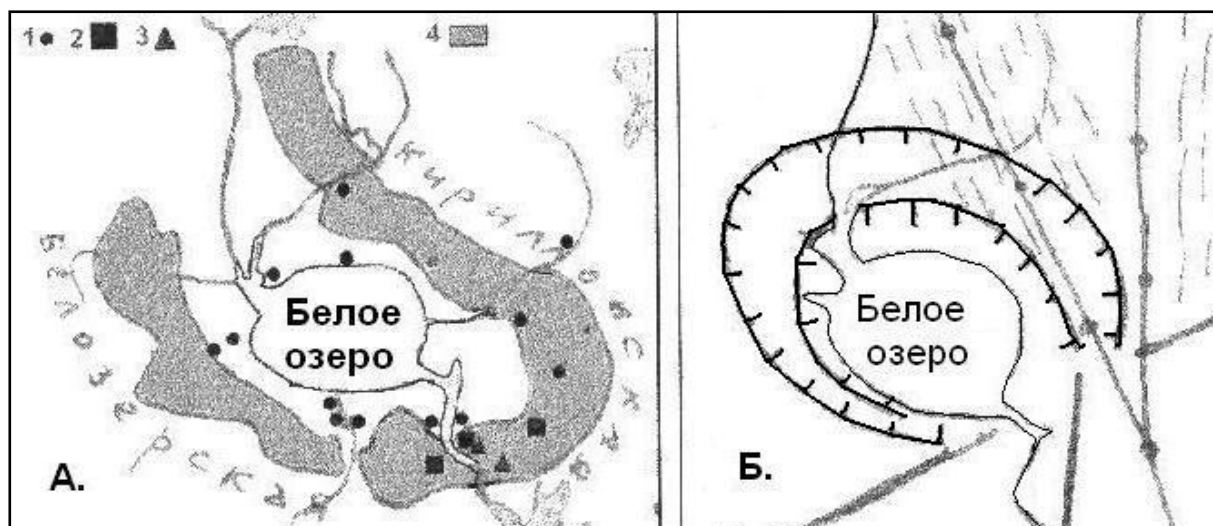


Рис. 4-30. Озеро Белое как потенциальная астроблема (Хазанович, 2003). А. На гипсометрической карте: 1 – скважины, 2 – крупные отторженцы карбонатных пород, 3 – выбросы газа из скважин, 4 – закратерный вал (Кирилловская и Белозерская гряды), трактуемый геологами как конечная морена. Б. На космогенической карте под ред. В.Е. Хаина (1984) – оз. Белое как хорошо дешифрируемая отрицательная структура земной коры.



Рис.4-31. Вероятная астроблема Озеро Белое и расположенный южнее пос. Илеза ее диатремовый шлейф (?). Расстояние 330км – от озера до пос. Илеза. Белые линии ограничивают гипотетическую зону энергетического воздействия болида Белое озеро.

Элементы строения Белозерской кольцевой структуры по данным проведенных здесь геофизических исследований кратко рассмотрены в работе А.Л. Бусловича (2002). Структуре соответствует «Белозерский гравитационный минимум», который предыдущими исследователями (В.И. Зандер, М.Я. Цирюльникова, М.В.Неволин, В.И. Меерсон) связывалась с предположительным наличием здесь крупного срединного массива гранитоидов, приуроченного ко впадине в рельефе поверхности Мохо. Однако, наличие гравитационных минимумов, как правило, сопровождается структуры импактного происхождения – астроблемы, и является для них одним из диагностических признаков. Это связано с тем, что продукты импакта обладают более низкими значениями плотности, чем окружающие их породы. В равной мере это касается и магнитной восприимчиво-

сти, которая в центральной части кольцевой структуры меньше в сравнении с окружающими ее амфиболо-биотитовыми сланцами и, возможно, железистыми кварцитами.

Таким образом, Белоозерская структура обладает целым комплексом признаков, характерных для импактных структур и может рассматриваться как вероятная астроблема.

Геологическая ситуация в районе Белого озера – Илезы очень напоминает таковую в США, между астроблемой Мэнсон и кимберлитовым полем Райли Каунти (с.79):

- а) геологический возраст – послепермский;
- б) размеры астроблем: 38 км – Мэнсон, 40 км – Белое озеро;
- в) расстояние между структурами: 320 км – в США, 330 км – в России.

4.5. Обобщение всех примеров пространственно-временных связей

Ниже приводится каталожный список всех объектов, которые рассматривались автором в предыдущей (2007) и настоящей работах. В списке объекты расположены по принципу «от диатрем к астроблемам», т.е. – по направлению полета болидов. Принятые сокращения – а) КЗ – кимберлитовая зона б) КП – кимберлитовое поле; в) КТ – кимберлитовые трубки, г) ДП – диатремовое поле, д) АБ – астроблема; е) ПУ – поисковый (перспективный) участок.

Отмеченные звездочкой данные абсолютного возраста – из работы Zartman et al, 1967.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

1. «38-ая параллель» (0 – 275 км): К.П. Эйвон, США, Миссури, 38,2 с.ш., 90,2 з.д., 79 диатрем, 100 кв. миль, возраст $<377 \text{ Ma}^*$ → 125 км на З → АБ Крукед Крик, 37,83 с.ш., 91,38 з.д., диам. 7 км, 320+-80 Ма (геол. возр.) → 100 км на З → АБ Декейтурвилл, 37,9 с.ш., 92,72 з.д., диам. 6 км, $<300 \text{ Ma}$ (геол. возр.) → 50 км на З → АБ Уобло (Вааблу³⁰)-Осцеола, 37,7 с.ш., 93,37 з.д., диам. 19 км, геол. возр. 310-330 Ма.

2. КП Хикс Дам, США, Иллинойс, 38,3 с.ш., 88,4 з.д., 6 диатрем, купол диам. 16 км, абс.возр. 272 Ма ($^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ по амфиболу и флогопиту) → 135 км на ЮЮВ → АБ Уэллс-Крик, США, Теннесси, 36,38 с.ш., 87,67 з.д., диам.13,7 км, абс. возр.200 +-100 Ма; сопутствующие кратеры Аустин (диам.125м), Индиан Маунд (700м), Коув Спринг (1,6 км) и Литтл Элк (~200м).

3. КП Норрис Лэйк, США, Кентукки, 36,5 с.ш., 83,8 з.д., 2 кимб. тела, геол. возр. $<286 \text{ Ma}$ → 35 км на ЮЮВ → АБ Мидлсборо, США, Кентукки, 36,62 с.ш., 83,73 з.д., диам. 6 км, геол. возр. $< 300 \text{ Ma}$.

4. КП. Элиот Каунти, США, Кентукки, 38,2 с.ш., 83,1 з.д., 3 КТ, абс. возр. по пегматиту 88 Ma^{31} → 135 км на З → АБ Версаль (Версайлес), США, Кентукки, 38,03 с.ш., 84,75 з.д., диам. 1,65 км, геол. возр. – не известен, вероятный ~90 Ма → 30 км на З → АБ Джепта Ноб, США, Кентукки, 38,18 с.ш., 85,12 з.д., диам. 5 км, геол. и абс. возр. не известен, вероятный ~90 Ма³².

³⁰ Здесь и далее географические названия объектов приводятся в соответствии с их транскрипцией в каталоге А.В. Михеевой «Импактные структуры Земли».

³¹ Первоначально был определен как позднепермский по биотиту: К-Аг-методом – 279+-14Ма, Rb-Sr-методом 257+-22 (Zartman et al, 1967), т.е. ошибка составила 190 Ма! (Heaman, Kjarsgaard, 2000)

³² Анализ данных см. Хазанович..., 2007.

5. КП **Лэйк Эллен**, США, Висконсин, 2 КТ, ~46 с.ш., 88,1 з.д., геол. возр. <450 Ма; вар-т.1: → 275 км на СЗ → АБ **Слэйт Айлендс**, Канада, 48,67с.ш., 87з.д., диам. 30 км, абс. возр. по ⁴⁰Ar-³⁹Ar в псевдотахилите ~436 Ма.

Вар-т.2:... → 235км на ЮЗ → АБ **Гловер Блафф**, США, Висконсин, 43,97с.ш., 89,53 з.д., диам. 6 км, геол. возр. < 500 Ма.

6. КЗ **Центральный Саскачеван** (КП Форт а ля Корне, Принц Альберт, Кэндл Лэйк, Сноуден и др.), Канада, ~53 с.ш., ~105 з.д., несколько десятков КТ, абс.возр. 95-105 Ма → 270 км на ССВ → АБ **Дип Бэй**, 56,4 с.ш., 102,98 з.д., диам. 12км, абс. возр. 99+-5 Ма.

7. КЗ **Отиш**, Канада, Квебек (КП **Реналд**, 8 КТ, и КП **Бивэ Лэйк**, 3 КТ), абс. возр. (U-Pb по перовскиту) 550,9+-3,5 Ма → ~200км на ЮВ → АБ **Пресквилл**, Канада, Квебек, 49,72с.ш., 74,8 з.д., диам. 24 км, геол. возр. < 500 Ма.

8. КП **Райли Каунти**, США, Канзас, 39,3 с.ш., 97 з.д., 13 КТ, абс. возр. 64-67 Ма → 320 км на ССВ → АБ **Мэнсон**, США, Айова, 42,58 с.ш., 94,52 з.д., диам. 38 км, абс. возр. 61,9 -73.8 Ма³³.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

1. КП **Редондао, Фазенда Ларго и Бом Джесус**, Бразилия, 8°51' ю.ш. и 44° 51' з.д., геол. возраст <250 Ма → ~100 км на ЮЮВ → АБ **Санта-Марта (Гильбуэс)**, корд. 10,18 ю.ш., 45,25 з.д., диаметр 10-12,5 км, возраст геол. <65 Ма³⁴ (по другим данным³⁵ - PZ-MZ, т.е. – <250 Ма).

2. КП **Пикос**, Бразилия, коорд. ~ 6,4 ю.ш., ~ 45° з.д., 16 трубок, возраст геол. <250Ма → ~ 80 км на ССВ → АБ **Сао Мигель де Тапуйи (СМТ или SMT)**, корд. _ 5,62 ю.ш. и 41,4 з.д., диам. 20-25 км, возраст геол. <Д₃-С₁.

ЕВРОПА

1. ДП **Урах**, Германия, Швабский Альб, диам. 40 км, 250 диатрем, абс. возр. по K-Ar – 14,7 Ма → 60 км на ВСВ → АБ **Штейнхейм**, там же, 48,68 с.ш., 10,07в.д., диам. 3,8км, абс. возр. K-Ar - 14,8+-0,7Ма → 40 км на ВСВ → АБ **Рис (Нордлинген-Рис)**, там же, 48,88 с.ш., 10,62 в.д., диам. 24 км, абс. возр. по K-Ar 14,8+-0,7 Ма → 18 км на ВСВ → купол **Стопфейнхейм**,³⁶ диам. 9км, геол. возр. – тот же ?

2. КП **Куопио и Каави**, Восточная Финляндия, 24 КТ, абс. возр.³⁷ методом ²⁰⁶Pb/²³⁸U по перовскиту – 759+-15 Ма и 756,8+-2,1Ма³⁸ (O'Brain et al, 2008) → 150км на ЮВ →

³³ Описано впервые в настоящей книге.

³⁴ Геологический возраст структуры определяется ее расположением на отложениях группы Уркуйя (Urcuia) нижнего мела, развитой в южной, центральной и северо-западной частях площади, и отложениях группы Ареадо (Areado) верхнего мела, развитых на северо-востоке.

³⁵ Романо и Кроста (Romano and Crosta, 2004) считают, что астроблема образована в каменноугольных отложениях и имеет возраст поздний палеозой – мезозой.

³⁶ Содержит планарный кварц

³⁷ Первоначальное определение методом U-Pb по перовскиту – 589-625 Ма (Lehtonen, 2005);

³⁸ Т.е. минимум на 125 Ма древнее по сравнению с первоначальным результатом (O'Brain et al, 2008)

АБ **Янисъярви**, Карелия, Сев. Приладожье, 61,97с.ш., 30,92 в.д., диам.14 км, абс. возр. 725+-5 Ма (Вишневский и др. 2002)³⁹.

3. ПУ **Яблоновка**⁴⁰, Западное Приладожье Лен. обл., возр. 365? Ма и ПУ **Карху**, Восточное Приладожье, возр. 365? Ма → 270км на СВ (от Яблоновки) → АБ? **Сямозеро** (размером 20х10 км) и примыкающие к нему озера: Миккильское, диам. ~ 2 км, Шатозеро (15 х 7 км), Вигатозеро (5км), Южная Карелия, возр. Д₃ ?, →130 км на СВ → туффизитовая трубка в Северном Прионежье⁴¹ → 290 км на СВ → **Ненокское поле** кимберлитоподобных пород, Арханг. обл., возраст диатрем⁴² – Д₃-С₁ → 60 км на СВ → КП **Ижмозеро** → 50 км на СВ → **Зимнебережное** КП, ~30 диатрем, абс. возр. ~367 Ма → 270 км на СВ → АБ? **Чёшская Губа**, Арх. обл., 67,28 с.ш., 46,6 в.д., диам. 125 км, возр. – Д₃ ?

4.ДП **Илеза**, юг Арханг. обл., Устьянский р-он, в 3 км на Ю от ст. Илеза, 7 трубок, 79 магн. аномал., геол. возраст МZ? → 320км на ЮЗ → АБ? **Белое Озеро**, коорд. 60,16 с.ш., 37,65 в.д., диам. 40 км, геол. возр. МZ?

АЗИЯ

1. КП **Харамайское**, Эвенкия, 111 КТ (40 алмазоносных), абс. возр. (3 опр.) 250+-7 – 256+-9 Ма, т.е. близок к границе перми и триаса (251 Ма) → ~250 км ССЗ → **Гулинский массив** как результат импакта, с сохранившимися ксенолитами осадочных карбонатов, диам. ~50 км, абс. возр. ~251Ма.

2. КП **Тобук-Хатыстырское**, Западное Забайкалье, 14 КТ, абс. возр. (К-Аг по флогопиту) 136+-5 Ма (одно опред.) → 28 км на ЮЮЗ → щелочной массив **Инагли**, диам. 4 км, абс. возр.136+-5 Ма.

3. КП **Ингили**, Восточное Забайкалье, Хабаровский край, разм. 12 х 15 км, более 200 даек и КТ (ингилитов)⁴³, геол. возр. тот же, что и у массива – PR₃? → на СВ примыкает к → **Ингилийский** массив ультраосновных-щелочных пород⁴⁴, там же, диам. 4 км, абс. возр.⁴⁵ 610-690 Ма.

4. **КЗ Мархо-Оленекская**, 130 КТ, 7 КП (с ЮЗ на СВ): Алакитское, Далдынское, Верхнее-Мунское, Чомурдахское, Западно-Укукитское, Восточно-Укукитское, Верхнее

³⁹ Таким образом, возраст кимберлитов и АБ Янисъярви почти совпадает. Различие может быть связано с ошибкой в определении возраста импактитов астроблемы.

⁴⁰ См. главу 7.2 настоящей работы.

⁴¹ Якобсон и др., 1994.

⁴² На основании изучения ископаемых остатков флоры и фауны в жерловых и кратерных фациях диатрем возраст магматических пород провинции оценивается как Д₃-С₁ (Саблуков, 1984; 1995), что совпадает с возрастом проявления щелочного магматизма Кольского полуострова и Зимнебережного поля кимберлитов.

⁴³ Горошко, Гурьянов, 2004

⁴⁴ Сам массив имеет площадь 30 км² и сложное концентрически-кольцевое строение. Ядерная часть Ингилийского массива сложена гипербазиитами и щелочно-ультраосновными породами. Все породы мелко-среднезернистые, массивной, порфировидной, часто трахитоидной текстуры. Щелочные образования рвут пироксениты и габброиды и, в свою очередь, прорываются карбонатитами. В экзоконтактах сиенитов наблюдается карбонатизация. (Горошко, Гурьянов, 2004).

⁴⁵ Метод неизвестен.

Моторчунское, Мерчимдемское, расположенные в одной прямолинейной зоне СВ-простираения, абс. возр. ~367 Ma (D_3 fr - D_3 fm) → 50-70 км на СВ → **АБ? Оленекское поднятие**, диам. ~200 км, геол. возр. D_3 - C_1 .

АФРИКА

1. Танзанийская КЗ (11 КП), более 200 КТ, геол. возр.- поздний мел – палеоцен (Bardet, 1956), абс. возр. 47,5 Ma (Davis, Kjarsgaard, 1997) → практически вплотную к южному берегу → **АБ? оз. Виктория**, диам. 250 км, геол. возр. = возр. рифтового окружения, абс. возр. 40-50 Ma⁴⁶ (Nielsen, 2009).

2. КП Гибсон, Намибия, 74 КТ, координаты центра 25°30' ю.ш., 17°45' в.д., возраст – 75 Ma → с юга КП вплотную примыкает к → **АБ Бруккарос**, Намибия, диам. 3 км, координаты 25°30' ю.ш. и 18° в.д., возраст – тот же (Khazanovitch-Wulff, 2001).

3. Цепочка из 4 КТ в массиве Бушвельд, ОАР, абс. возр. 145 Ma (Skinner, 1989) → 300 км на ЗЮЗ → **АБ Мороквенг**, координаты 25°32' ю.ш., 23°32' в.д., диам. 70 км, абс. возр. 145±0,8 Ma (Andreoli et al, 1996, 1999; Henkel et al, 2002).

4. Поля нектаров-диатрем в восточной части Ливии, у границы с Египтом, более 100 трубок размером от первых десятков метров до 1 км, возраст – KZ? → 20 км → **ас-троблема Кебира** на границе Ливии и Египта, диаметр 31 км, координаты 24,67° N, 24,98° E, возраст – KZ?

5. Поле нектаров-диатрем в восточной части Ливии севернее кратера БП (Бритиш Петролеум) → практически вплотную → кратер БП, диаметр 2,8 км, геол. возр. - KZ → 80 км на Ю → кратер Оазис, диам. 11,5 км, геол. возр. тот же (?).

АВСТРАЛИЯ

1. КЗ Порт-Аугуста (КП Эурелия, Питерборо, Джеймс Таун), Южная Австралия, 100 даек кимберлитов к юго-востоку от Порт Аугуста, PR_3 → 200 км на ЗЮЗ → **АБ Акроман**, 32° ю.ш., 135°26' в.д., диам. 90 км, абс. возр.(?) 590 Ma (PR_3).

2. КП Леонора, вост. часть кратона Джилгарн, Зап. Австралия, несколько десятков КТ, нижний кембрий? → 200 км на ССЗ → **АБ Шумейкер (Teague Ring)**, координаты 25°50' ю.ш. и 120° 55' в.д., диам. 31 км, абс.возр. по K-Ar 568±20 Ma.

3. ДП Западный Кимберли, Зап. Австралия, координаты центра 18° ю.ш., 125° в.д., 150 лампроитовых трубок, абс. возр. >17,5 Ma → 50 км на В → **АБ Гоут Педдок**, координаты 18°19' ю.ш., 126°41' в.д., диам. 5,1 км, геол. возр. < 50 Ma.

4. КП Вост. Кимберли, СЗ Австралия, координаты центра 16°30' ю.ш., 128° в.д., около 10-ти трубок, даек и тел неизвестной формы, абс. возр. по слюде (?) Rb-Sr-методом – 568 и 752-819 Ma; K-Ar -- 804-826 Ma → 150 км на З → **АБ Спайдер**, координаты 16°43' ю.ш., 126°4' в.д., диам. 13 км, геол. возр. >570 Ma.

Всего в каталоге – 27 примеров.

⁴⁶ То же

ГЛАВА V

НОВЫЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Введение

В предыдущей книге автора сообщалось о том, что целый ряд исследователей в настоящее время признает вполне реальным триггерный магматизм как результат масштабных импактных событий. С падением крупных (астероидных размеров) космических тел на Землю связывается целый ряд крупных – глобальных – геологических событий: 1) образование горячих точек – плюмов – в мантии Земли; 2) как следствие этого – излияние покровных базальтов (траппов) на огромных пространствах континентов и океанического дна; 3) раскол континентов и начало дрейфа их частей; 4) массовые вымирания земной биоты как наземной, так и морской.

В результате анализа геологического строения двух щитов – Балтийского (Кольский п-ов) и Алданского автором было обращено внимание на то, что в их пределах отсутствуют установленные астроблемы, что, в сочетании с большой длительностью континентальной экспозиции этих регионов, представляется удивительным и малореальным фактом. Вместо астроблем на этих щитах широко развиты массивы ультраосновных щелочных пород, некоторые из которых (Инагли и Ингили на Алданском щите) имеют одновозрастные диатремовые шлейфы. Это обстоятельство позволило автору высказать предположение, что **округлые щелочные массивы как раз и представляют собой результат импакта**. За минувшее время после издания книги у меня появились некоторые новые данные, подтверждающие это предположение.

5.1. Несуществующие авлакогены

В предыдущей книге, в главе 4.4.3 «Липовые авлакогены...» я подробно рассмотрел аргументы против существования так называемого Кольского авлакогена (Старицкий и

др., 1981, 1985) или Ковдор-Хибино-Ивановской рифтовой зоны (Щеглов и др., 1993). Оказалось, что эти зоны не имеют никаких оснований для своего выделения, а щелочные массивы, в первую очередь Хибинский и Ловозерский, обладают совершенно независимой структурной позицией, как и рассматривались ранее в работе В.Г. Лазаренкова (1988). Идея существования Кольского авлакогена пользовалась широкой поддержкой на Геологическом факультете СПбГУ, где помимо В.В. Иваникова пропагандировалась и другими сотрудниками (Римская-Корсакова, Краснова, 2002). В последней работе «зона Кухаренко» рассматривается авторами как зона «сквозьструктурных разломов», наибольшая активизация которых имела место в период от 370 до 340 млн. лет. В соответствии с представлениями акад. А.Д. Щеглова и его сотрудников по ВСЕГЕИ (1993) авторы рассматривают и «Ковдор-Хибино-Ивановскую рифтовую зону».

23-26 мая 2008 года в Санкт-Петербурге проходил Всероссийский семинар «Щелочной магматизм Земли». Интересно отметить, что ни в одном из докладов идея авлакогенов, рифтовых зон, «рифтинга» не только не рассматривалась, но даже не упоминалась. С чем это может быть связано? Наиболее вероятно, что это реакция на сообщение А.А. Арзамасцева и его коллег (2005), в котором идея о наличии зоны глубинных разломов северо-восточного простирания, якобы контролировавшей проявление щелочного магматизма в Кольской щелочной провинции, была объявлена несостоятельной.

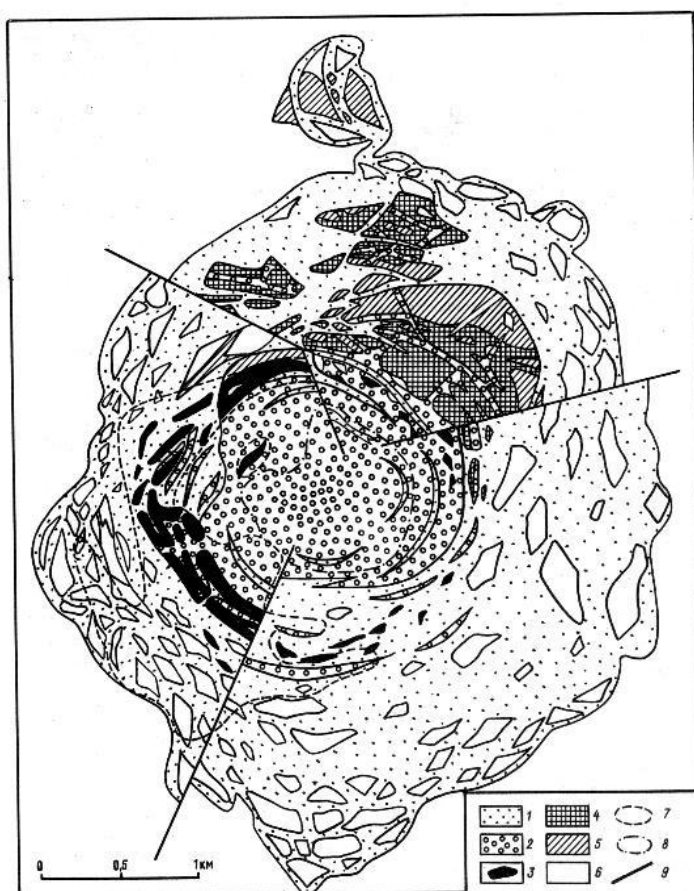
5.2. Осадочные карбонатиты маймечо-котуйского комплекса.

В соответствующей главе своей книги я писал о том, что некоторые карбонатные породы у массивов этого комплекса, скорее всего, имеют не магматическое происхождение, как считал исследователь этого района Л.С. Егоров, а осадочное. В качестве

примера я приводил массив Ессей, расположенный в самой южной части провинции и не подвергшийся столь сильной эрозии, как его более северные аналоги.

Рис. 5-1. Схематическая геологическая карта массива Ессей (Егоров, 1991).

1 – доломитовые карбонатиты; 2 – мелкозернистые кальцитовые карбонатиты; 3 – оливиновые нельсониты; 4 – рудные форстериты, фоскориты и магнетиты; 5 – якупирангит-мельтей-гиты и йиолиты; 6 – известняки и доломиты ордовика (вблизи массива – мраморизованные); 7, 8 – границы распространения коры выветривания: 7 – древней лимонит-франколитовой, и 8 – алюмофосфатной; 9 – предполагаемые разломы.



В приповерхностной части этого массива сохранились доломитовые и кальцитовые карбона-

титы с включениями остроугольных обломков известняков и доломитов - вмещающих пород ордовикского возраста. Мною было высказано предположение, что эти брекчиевые породы представляют собой импактиты, а точнее – аллогенную брекчию, карбонатный цемент которой образовался за счет выпавших из взрывного облака частиц известняка и доломита. Присутствующие же в ядре структуры разновидности щелочно-ультраосновных пород имеют несомненное магматическое происхождение и образовались на втором этапе развития структуры в результате проявления триггерных магматических процессов.

К сожалению, я в тот момент ничего не знал о существовании публикаций, подтверждающих мою точку зрения. Поэтому для меня было большим сюрпризом, когда через некоторое время после выхода моей книги, в январе 2008г., раздался телефонный звонок, и женский голос мне представился: Нинель Захаровна Евзикова. «Я прочитала Вашу книгу, - сказала она, - и хотела бы с Вами встретиться, чтобы обсудить некоторые вопросы». Через пару дней Нинель Захаровна (далее – Н.З.) сидела в моем кабинете, и вот, что она мне рассказала.

Вопреки мнению своего непосредственного начальника в НИИГА (НИИ Геологии Арктики в Ленинграде) Л.С. Егорова, утверждавшего, что все карбонатиты Маймеча-Котуйского комплекса имеют магматическое происхождение, Н.З. «посмела» иметь иную, свою, точку зрения по этому вопросу. По ее мнению карбонатиты имеют первично-осадочную природу, что получило убедительные доказательства в серии ее публикаций. Однако, после выхода первой из них – «Газово-жидкие включения в карбонатах карбонатитов» (1964, в соавторстве с А.А. Москалюк) и второй – «Новые признаки первично-осадочного происхождения карбонатитов Гулинской интрузии» (1965, в соавторстве с Л.Н. Ильченко) обстановка в НИИГА сложилась для Н.З. крайне напряженной. Л. С. Егоров не мог более мириться с тем, что в его подчиненном коллективе находится молодой специалист, настойчиво опровергающий его научные взгляды на природу карбонатитов. В результате должность главного минералога, какую занимала Н.З., была ликвидирована, а другой для нее в институте не нашлось! В 1965г. Н.З. пришлось сдать Егорову всю документацию (полевые дневники, минералогические описания и пр.) и уволиться «по собственному желанию». Автору новых идей и научных разработок не нашлось места в НИИГА, и ему пришлось искать работу в другой организации. К счастью, Н.З. прошла по конкурсу в ВИРГ (Ин-т разведочной геофизики) по специальности «Геохимия».

Однако, вернемся к работам Н.З. и посмотрим, как проходила ее дискуссия с Егоровым.

В своей первой работе 1964г. по результатам изучения газово-жидких включений в карбонатах карбонатитов был сделан важный вывод о том, что присутствие в них стронция, серы и органического углерода качественно сближает их с составом морской воды, а реакция раствора (рН 9,3) характерна для среды осадочного доломитообразования. При сопоставлении полученных данных по газово-жидким включениям с существующими взглядами на генезис карбонатитов авторы констатировали, что магматическая природа кальцита и доломита ни в чем себя не проявила. В тоже время, полученные авторами результаты находятся в полном соответствии с представлениями о карбонатах как о пластически выжатых карбонатных породах первично-осадочного происхождения, реоморфически перекристаллизованных при повышении температуры и в восстановительной обстановке.

Второй удар по «магматическим» воззрениям своего шефа был нанесен годом позже (Евзикова, Ильченко, 1965). В этой работе авторы отметили, что в пределах Гулинской интрузии щелочно-ультраосновных пород присутствуют два округлых в плане массива

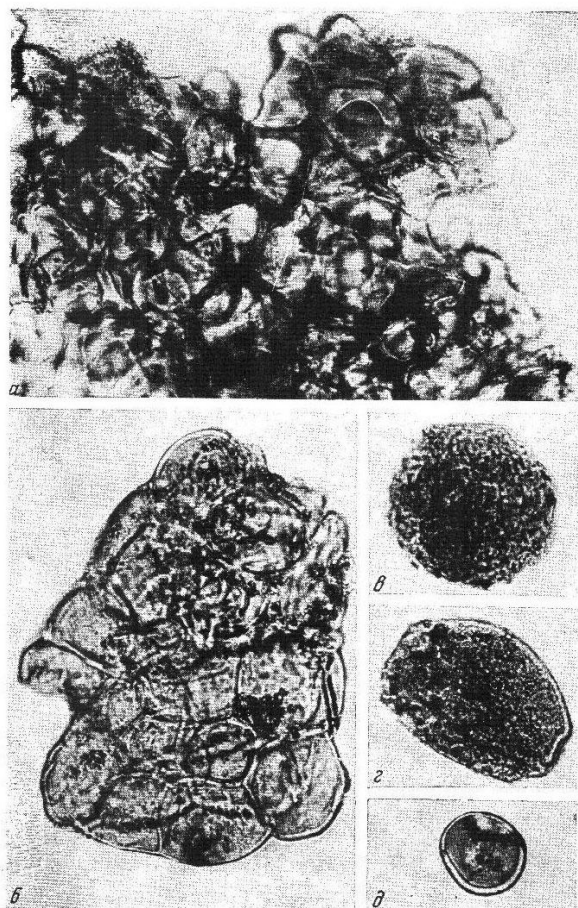
– Северный (3 кв. км) и Южный (6 кв. км), сложенных преимущественно кальцитом и доломитом. Первооткрывателем этих массивов, Ю.М. Шейнманом (1947), они были названы **карбонатитами**. Позднее они рассматривались как: 1) метаморфизованные ксенолиты осадочных пород (Бутакова, 1956); 2) продукты метасоматической переработки гипербазитов (Эпштейн и др., 1961); 3) магматические образования поздних стадий (Егоров и др., 1961). За пределами же Гулинского массива карбонатные отложения палеозоя и венда выходят на поверхность на расстоянии более 20 км (несомненно, что это – результат эрозии за минувшие 250 млн. лет; – К.Х.)

Среди 6-ти крупных стадий в образовании карбонатитов самой ранней, по данным Н.З., является стадия **протокарбоната** в виде первичной кальцитово-доломитовой мелкозернистой породы. Этот карбонат сохранился небольшими пятнами почти в неизменном виде в центральных частях как Северного, так и Южного массивов. Для этого протокарбоната характерна тонкая слоистость, наличие точечных газовой-жидких включений, слабая битуминозность и парагенезис с коллофаном⁴⁷ и халцедоном. Примесь этих минералов в процессе метаморфизма преобразуется в такие характерные для карбонатитов минералы как гематит, магнетит, карбонат-апатит и кварц. С позиции магматического происхождения карбонатитов эти особенности протокарбонатита трудно (скорее невозможно) объяснить. В то же время оно демонстрирует чрезвычайное сходство со структурными и минералогическими особенностями нормальных, осадочных, известняков и доломитов (которые так широко развиты на территории распространения маймеча-котуйского комплекса – К.Х.).

Результаты этого блестящего исследования, проведенного Н.З., совершенно неожиданно подтвердились данными... палинологического анализа. Кому бы еще пришло в голову искать древнюю флору в породах, которые считаются магматическими? Имея свою точку зрения на генезис этих пород, Н.З. хотела получить дополнительные доказательства их осадочного происхождения. И она их получила, отобрав пробы и отдав

их на палинологический анализ в лабораторию НИИГА (Л.Н. Ильченко) и ВСЕГЕИ (Е.М. Андреева). В результате, в 7-ми образцах протокарбонатов были обнаружены остатки древней флоры. В 5-ти образцах из протодоломитов Южного массива карбонатитов были обнаружены (рис.5-2): 1) обрывки растительной ткани типа *Laminarites antiquissimus* Eichw. var. *crustata* Andr. и *Algae* sp.; 2) комплекс спор водорослей, не описанных в литературе. В протокальцитах Северного массива карбонатов были установлены: 1) споры *Protoleiosphaeridium debilum* (Tim.) Andr.; 2) споры *Trachysphaeridium ruminatum* (Tim.) Andr.; 3) споры *Leioligotritetum minutissimum* (Naum.) Tim.

Рис.5-2. Остатки древней флоры, найденные в протокарбонатитах. а – *Algae* sp., б – не определенная форма, в – *Protoleiosphaeridium debilum* (Tim.) Andr., г – *Trachysphaeridium ruminatum* (Tim.) Andr., д – *Leioligotritetum minutissimum* (Naum.) Tim. 600X. (Евзикова, Ильченко, 1965)



Анализ этих данных позволил определить приблизительный возраст вмещающих карбонатных пород Гулинской интрузии как раннекембрийский-позднекембрийский, т.е. соответствующий геологическому строению вмещающих пород маймеча-котуйского (МК-) комплекса.

Появление в печати этих двух статей должно было иметь среди геологов эффект разорвавшейся бомбы, т.к., во-первых, ставило крест на идее магматического происхождения карбонатитов МК-комплекса, а во вторых блестяще доказывало их первичную осадочную природу. Начальник Н.З. – Л.С. Егоров – должен был бы гордиться тем, что в составе его научного подразделения работает талантливый молодой специалист, гл. минералог, в предельно короткие сроки (1964-65г.г.) решивший столь важную проблему происхождения карбонатитов. В перспективе у Н.З. должны были открыться большие возможности для расширения сферы своих исследований: сначала на других массивах МК- комплекса, а затем – и на других объектах развития карбонатитов в России и за рубежом. Что же делает ее шеф – поборник идеи магматического генезиса карбонатитов? В 1965г. он с помощью своих единомышленников создает для Н.З. условия, при которых она вынуждена покинуть институт и навсегда расстаться с возможностью дальнейшего продолжения своих исследований.

Далее между Н.З. и Егоровым с соавторами разворачивается дискуссия на страницах Известий АН. С учетом моих возражений к установкам Егорова, эта дискуссия отражена в табл.5.1.

Кстати, Егоров и его соавторы в своей статье, критикующей данные Н.З. в пользу первично-осадочной природы карбонатитов, даже не упоминают и не приводят в списке литературы ссылки на ее первую статью (Евзикова, Москалюк, 1964), в которой, как мы видели, осадочное происхождение карбонатитов МК-района доказывается в результате изучения присутствующих в них газово-жидких включений и их состава. **Не найдя убедительных объяснений этому факту, Егоров предпочел просто предать его умолчанию** (см. табл. 5.1). Это касается и его более поздней, но главной, работы 1991 года. – «Ййолит-карбонатитовый плутонизм (на примере маймеча-котуйского комплекса Полярной Сибири (Егоров, 1991). В ней даже отсутствуют ссылки на работы Н.З. Евзиковой⁴⁸! А ее имя как одной из исследовательниц геологии МК-района упоминается в монографии только один раз (с.168) и только как автора описаний породообразующих карбонатов в отчете 1967г.

Однако, пора выслушать возражения оппонентов Н.З. по поводу сделанных находок в карбонатитах остатков древней флоры. Они пишут (Егоров и др., 1969): «...описанный в статье... комплекс растительных остатков весьма проблематичен и не дает каких-либо оснований для вывода о верхнедокембрийском-нижнекембрийском возрасте⁴⁹ «протокарбонатитов». На это нужно заметить, что главная задача исследований заключалась не в определении точного стратиграфического положения протокарбонатитов, а в **установлении факта присутствия в них древней флоры и, таким образом, в определении немагматического их происхождения.**

Оппоненты Н.З. провели палинологический анализ 4-х образцов протокарбонатитов Гулинской интрузии и обнаружили в них «растительные остатки, внешне похожие на остатки, приведенные Д.Н. Ильченко». Здесь было бы уместно привести таблицу с их изображением, но нет: оппоненты предпочли замаскировать полученные результаты и объявить, что **обнаруженная органика является современной и якобы исключает наличие древних спор, обнаруженных Л.Н. Ильченко.** Как пишет Н.З. Евзикова (1972), эта маскировка не позволяет «оценить убедительность заявления ее оппонентов о

⁴⁸ Кроме работы: Прохорова и др., 1966.

⁴⁹ Правильней было бы сказать «о ПОЗДНЕдокембрийском и РАННЕкембрийском возрасте»

том, что занятая ими позиция более обоснована геолого-петрографическими и палинологическими данными».

Таблица 5.1. Доводы Л.С. Егорова в пользу магматического происхождения карбонатитов и возражения к ним

№ №	Доводы Л.С. Егорова и др. (1969) в пользу эндогенного происхождения карбонатитов	Возражения Л.С. Егорову	
		Возражения Н.З. Евзиновой (1972)	Возражения К.К. Хазановича-Вульфа (наст. работа)
1	2	3	4
1	Постоянство ассоциации карбонатитов с серией щелочных у/о пород в составе сложных интрузий центрального типа	Сходство с магматическими образованиями щелочно-ультраосновной серии не противоречит осадочно-мобилизационной гипотезе происхождения, поскольку в контакте с магнезиальными скарнами по доломитам силикатные породы всегда приобретают щелочной характер	
2	Строго фиксированное место карбонатитов в ряду последовательных образований многофазных щелочно-у/о массивов (оливиниты – мелилититы – якупирангиты – ийолиты – щелочн. сиениты – карбонатиты)		
3	А) Приуроченность щелочн.-у/о интрузий к зонам глубинных разломов стабильных участков земной коры; Б) Полное отсутствие карбонатитов в подвижных поясах		Приуроченность к глубинным разломам – желаемая и предполагаемая, но не имеющая доказательств; массивы занимают независимую структурную позицию и не связаны с более древними разломами
4	Расположение карбонатитовых комплексов в районах, лишенных карбонатных пород (Кольский, Скандинавия, ЮВ Африка)		Карбонатиты присутствуют преимущественно в зонах настоящего или бывшего (уничтоженного эрозией) развития карбонатных осадочных пород. Скандинавия была покрыта отложениями, которые в настоящее время сохранились от эрозии лишь в грабенах, в частности – кольцевых, вокруг астроблемы Сильян. То же – на Кольском. В потенциальной астроблеме Контозеро присутствуют доломиты, которые ранее имели более широкое распространение на п-ове. Однако, известны дайки карбонатитов в районе полного отсутствия (и настоящего, и бывшего) осадочных карбонатитов, например – вокруг Кратера Бруккарос в Намибии (Хазанович..., 2007, гл.3.15)

5	Сложное строение карбонатитовых тел - кольцевые дайки, структуры типа «конус-в-конусе»	Простое строение	Кольцевые дайки – следствие образования раскрытых кольцевых трещин при импакте с последующим триггерным магматизмом. Структура «конус-в-конусе» в 60-ых годах еще не воспринималась геологами как «конусы разрушения» - типичный текстурный признак для пород импактного происхождения
6	Определенная для всех случаев последовательность формирования карбонатитов: кальцитовые – доломитовые – анкеритовые - сидеритовые	Анкеритовые и сидеритовые разности в маймечакотуйкском районе отсутствуют	
7	Заметные отличия карбонатитов от осадочных карбонатных пород по изотопному составу углерода и кислорода	Изотопный состав гулинских карбонатитов еще не проводился. Структурное и минеральное сходство с доломитами, метаморфизованными в экзоконтакте не только щелочных интрузий, но и даек основных и щелочно-ультраосновных пород.	
8	Случаи современных излияний карбонатитовых лав в Вост. Африке и получение упрощенных карбонатитовых расплавов в лабораторных условиях при умеренных Т и Р, что позволяет легко объяснить все особенности строения, а также места и времени образования карбонатитовых тел интрузивно-магматическим процессом	Излияний карбонатитовых лав в маймечакотуйкской провинции НЕ БЫЛО	

Комментируя эту таблицу, нужно отметить следующее. В качестве аргументов в пользу магматической природы карбонатитов МК-комплекса Л.С. Егоров приводит данные о магматическом генезисе карбонатитов других регионов Земного Шара. Логика его рассуждений такова: **раз существуют магматические карбонатиты в других местах, значит магматическими являются и карбонатиты в МК-провинции.** Такой довод представляется малоубедительным и вряд ли имеет право на существование. Что касается Н.З., то ее данные об осадочном происхождении карбонатитов касаются ТОЛЬКО конкретной геологической ситуации в МК-провинции и применимы ТОЛЬКО к Гулинскому массиву. Н.З. нигде не делает широких обобщающих выводов и не ставит вопрос об осадочном происхождении карбонатитов во всем мире. Поэтому ее позиция в дискуссии с Егоровым представляется более конкретной, корректной и обоснованной.

* * *

В одной из своих работ Н.З. Евзикова (1967) делает очень важный вывод, который удивительным образом перекликается с предположениями автора о происхождении карбонатитов массива Ессей. «В формировании карбонатитов, - пишет она, - большую роль играли **процессы пластической деформации кальцита, сопряженной с меха-**

гидротермальные кварц-апатитовые жилы (18 – Нирянджинское, 19 – Нимгерканское); 15 – зоны, перспективные для поисков новых апатитосодержащих месторождений; (I – Арбастах-Ингилийская, II – Лединская, III – Хамнинская, IV – Джугджурская, V – Центрально-Алданская).

Селигдарский массив или Селигдарское месторождение апатита расположено в центральной части Алданского щита, в верховьях правого притока р.Алдан – р.Селигдар (рис. 5-2). Здесь развиты гнейсы, амфиболиты и другие породы верхнеалданской свиты архея, на которых несогласно, почти горизонтально залегают песчано-карбонатные отложения юдомской свиты нижнего кембрия и перекрывающие их покровы сиенит-порфиров мезозойского возраста.

Каково же геологическое строение месторождения? По данным Ф.Л. Смирнова и В.А. Билоненко (1974) рудоносная толща частично перекрывается отложениями юдомской свиты нижнего кембрия и пластовыми интрузиями сиенит-порфиров мезозоя, т.е. она древнее раннего кембрия и имеет протерозойский возраст (рис. 5-3).

Апатитовое оруденение присутствует в магнезиальных мраморах (карбонатитах) и первоначально относилось к федоровской свите архея, что и отражено на рис. 5-3. Однако, уже в 1977г. эти представления претерпели существенные изменения. По данным А.Р. Энтина, В.М. Белоусова и Г.Ф. Галкина (1977) рудное тело имеет в разрезе ассиметричную воронкообразную форму, а в современном срезе – овальные очертания; его размеры – 2,21 x 1,02 км при глубине 1600м северо-восточный контакт воронки – крутой (около 80°), а юго-западный – пологий (40°) (рис. 5-4). Северо-западный борт воронки погружается под углом около 60°, а положение юго-восточного контакта скрыто под платформенными отложениями юдомской свиты нижнего кембрия и пластовыми интрузиями мезозойских сиенит-порфиров.

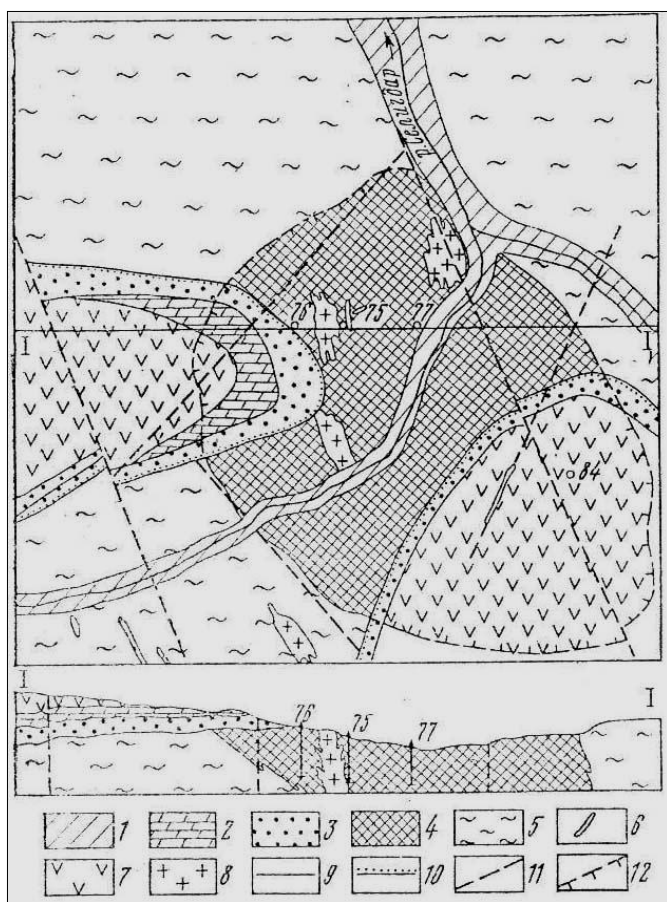
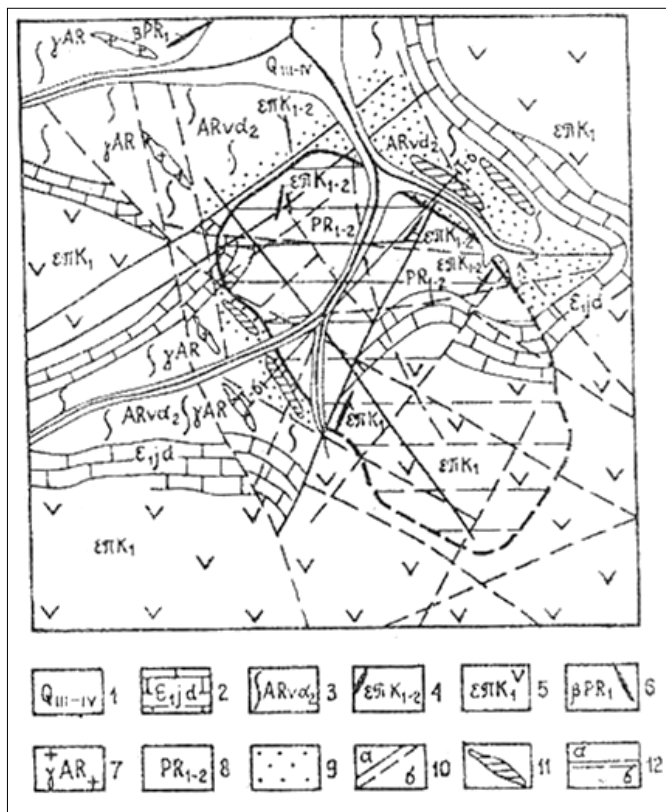


Рис. 5-4. Схематическая геологическая карта Селигдарского месторождения (Смирнов, Билоненко, 1974). 1 – четвертичные отложения; 2 – битуминозные доломиты юдомской свиты нижнего кембрия; 3 – базальные песчаники юдомской свиты; 4 – апатит-карбонатные руды федоровской свиты архея; 5 – кристаллические сланцы и гнейсы архея; 6 – дайки сиенит-порфиров нижнего мела; 7 – пластовые интрузии сиенит-порфиров, поздняя юра – ранний мел; 8 – архейские граниты. Стратиграфические контакты: 9 – согласные, 10 – со структурным несогласием; 11 – тектонические нарушения; 12 – предполагаемые границы рудного тела, скрытого под покровом мезозойских сиенит-порфиров.

Оказалось, что рудные образования (карбонатиты) содержат обломки кембрийских осадочных пород и мезозойских сиенит-порфиров и, следовательно, являются более

молодыми образованиями. Однако, авторы, соблюдая традиционные представления, несмотря на эти данные, продолжают утверждать, что рудовмещающая толща сформировалась в кальдере проседания крупного вулканического аппарата **нижнепротерозойского возраста**. Далее они пишут о том, что мезозойские эруптивные брекчии

Рис. 5-5. Схематическая геологическая карта Селигдарского месторождения (Энтин и др., 1977). 1 - четвертичные отложения; 2 - кембрий (доломиты, песчаники, базальные конгломераты); 3 - ахейский метаморфический комплекс; Магматические породы: 4 - дайки сиенит-порфиров, нижний, средний мел; 5 - пластовые интрузии сиенит-порфиров, нижний мел; 6 - дайки диабазов, нижний протерозой; 7 - граниты. Рудный комплекс: 8 - рудные образования (карбонатиты) - различные апатитовые руды; 9 - околорудно-измененные породы. 10 - разрывные нарушения: а) установленные, б) предполагаемые; 11 - сателлиты рудного тела; 12 - границы контуров рудного тела: а) выходящего на дневную поверхность, б) перекрытого платформенными образованиями.



присутствуют в зоне мезозойской кальдеры проседания Томмотского вулcano-плутона, «в связи с чем в мезозое здесь имели место взрывные явления».

Итак, кальдера проседания сформировалась в нижнем протерозое и продолжала существовать вплоть до раннего мела – реконструкция достаточно сомнительная и малореальная.

Контакты рудного тела с вмещающими породами архея отчетливо несогласные. Оруденение прослежено бурением до глубины 1600м, причем тенденции к выклиниванию, обеднению апатитом или изменению минерального состава здесь не обнаружено.

Основное рудное тело окружено ореолом линзовидных тел-сателлитов длиной до 500-600м при мощности 100м и более. Установлено, что наиболее крупные из этих тел соединяются на глубине с основным рудным телом. Последнее сложено следующими породами: 1) апатитовыми доломитами; 2) апатит-гематитовыми доломитами; 3) апатит-кварцевыми кальцитами и другими разновидностями. Апатит в рудах содержится в виде обломков размером от первых мм до 10-20 см кристаллических разностей сургучно-бурой и, реже, голубовато-зеленоватой или сероватой окраски в количестве от 10 до 35-40% при среднем содержании P_2O_5 около 6%. Помимо обломков апатита среди руд присутствуют многочисленные обломки вмещающих архейских пород, а так же песчаников, мергелей, гравелитов, конгломерато-брекчий и вулканогенных образований.

Цитированные авторы пишут о том, что одной из особенностей месторождения является присутствие **угловатых обломков** пород платформенного чехла – нижнекембрийских доломитов юдомской свиты, мезозойских сиенит-порфиров пластовых интрузий и даек среди апатит-карбонатных пород в 90, 300 и более метрах НИЖЕ по разрезу от уровня их коренного залегания. С учетом этого обстоятельства, а так же с учетом брекчиевидной текстуры руд и воронкообразной формы рудного тела, авторы выска-

зывают предположение, что **месторождение представляет собой трубку взрыва с кальдерой проседания.**

Присутствие в рудной толще обломков пород юдомской свиты нижнего кембрия и пластовых сиенит-порфиров мезозоя (нижнего мела) однозначно свидетельствует в пользу того, что «трубка взрыва» (=рудоносная толща) является более молодым образованием, вероятно одновозрастным с дайками роговообманковых сиенит-порфиров мелового возраста, какие присутствуют среди рудного тела и за его пределами

Знакомство с вышерассмотренными работами якутских исследователей позволило разобраться с нюансами геологического строения Селигдара и сделать следующие выводы:

1. Рудная толща представлена двумя типами разновозрастных и генетически различных толщ:

Тип А – протерозойского возраста, представлен рудоносными карбонатными метасоматитами; именно эти породы трансгрессивно и перекрываются кембрием и силами мезозоя в юго-восточной части месторождения.

Тип Б – мезозойского (поздний мел) или кайнозойского возраста. Отложения этого типа выходят на дневную поверхность и образовались в результате взрывных процессов. Именно здесь в рудоносной толще и присутствуют обломки вмещающих пород мезозоя, кембрия и протерозоя, в том числе – обломки первично фосфатных пород, тектонические и эруптивные брекчии, имеющие секущие контакты с рудоносными карбонатными породами; обломки при этом сцементированы материалом роговообманково-полевошпатового состава, интенсивно хлоритизированного, серитизированного и карбонатизированного.

Цитированные авторы полагают, что этот материал является вулканическим, однако, по этому вопросу существует другое мнение, высказанное в печати И.А. Нечаевой (1979).

* * *

И.А. Нечаева побывала на Селигдарском месторождении летом 1977г. и изучила разновидности его руд типа Б, выходящих на поверхность и вскрытых канавами. Кроме того, в ее распоряжении оказались и образцы керна из некоторых скважин.

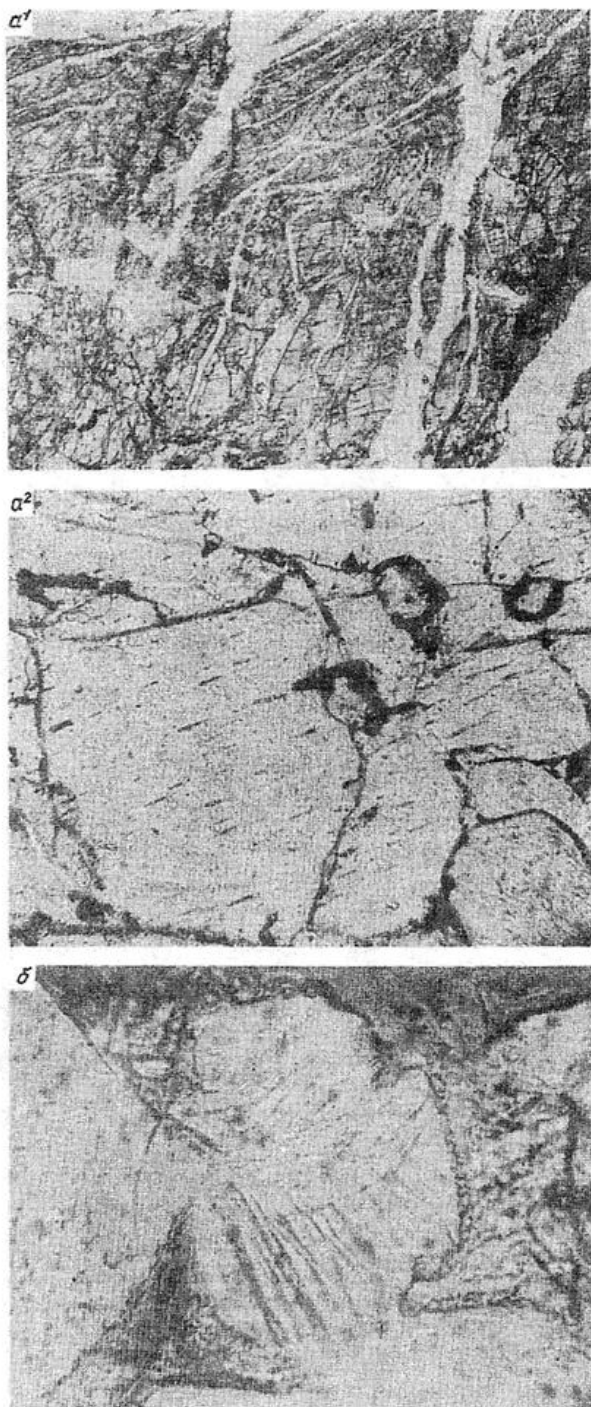
Будучи петрографом, специалистом в области геологии импактных пород, Нечаева обратила внимание на те минералогические особенности пород Селигдара, которые не привлекали внимания предыдущих исследователей. Так, в крупнокристаллических агрегатах апатита она зафиксировала многочисленные трещины, заполненные листочками красно-бурого гематита (что обуславливает сургучно-красный цвет минерала). Наиболее выдержанными являются очень тонкие, прерывистые продольные трещины, четко прослеживающиеся во всех кристаллах (рис.5-6). Их полюс имеет с осью N_p угол $88-89^\circ$, т.е. они параллельны призматической грани и, соответственно, **являются планарными элементами, возникновение которых может быть связано только с мгновенным воздействием мощного давления – метеоритным взрывом.** Рентгеновское исследование позволило установить, что сургучный апатит Селигдара – высокотемпературное магматическое образование, подвергшееся динамическому воздействию.

Кроме того, в зернах кварца из обломочно-осадочных пород верхней части рудоносной толщи Нечаева обнаружила тонкие частые прерывистые трещины – планарные элементы, что является бесспорным доказательством их образования **в результате воздействия высоких взрывных давлений порядка 100 кбар.**

Строение и состав рудоносной толщи типа Б, планарные элементы в кварце и апатите свидетельствуют в пользу **взрывного происхождения этой толщи за счет осажде-**

ния материала, выброшенного взрывом в атмосферу, т.е. это – типичная аллогенная брекчия, а содержащие стекла брекчии представляют собой зювиты.

Итак, основные, выявленные Нечаевой, признаки импактного события на Селигдарском месторождении апатита: 1) воронкообразная форма рудного тела, осложненная поднятием – «центральной горкой»; 2) двучленное строение рудной толщи, состоящей из брекчиевых руд аутигенного и аллогенного генезиса; 3) присутствие в этих брекчиях стекол с реликтами расплавленных минералов; 4) наличие планарных элементов в зернах кварца и апатита.



Таким образом, значение рассмотренной работы И.А. Нечаевой заключается в том, что в ней **впервые для Алданского щита приводятся данные об импактном происхождении брекчиевых толщ**. Схожие по составу толщи, между тем, сопровождают строение многих массивов ультраосновных щелочных пород и ждут профессионального исследования со стороны геологов-петрографов, специализирующихся в области импактной геологии. **Некомпетентность исследователей в этой области приводит к тому, что явные признаки импактного метаморфизма ими НЕ фиксируются**, а неверные теоретические выкладки уводят проблему генезиса изучаемых брекчиевых пород в ложном направлении и далеко от истины. Чтобы исправить это положение, необходимо внести определенные коррективы в методику исследований щелочных массивов.

Естественно, что до сих пор основной объем опробования приходился на полезную (рудную) составляющую разреза подобных массивов, в то время как изучению состава вмещающих пород, среди которых ведущее место занимают кристаллические образования архея и протерозоя, не было уделено должное внимание.

Рис.5-6. Планарные элементы в зернах апатита и кварца из апатитовых руд Селигдарского массива (Нечаева, 1979). *а* – тонкие прерывистые трещины в сургучном апатите из аутигенной брекчии; *б* – тонкие трещины в зерне кварца из аллогенной брекчии.

Если образование массивов связано с падением и взрывом крупных метеоритных тел, то в составе этих пород теоретически должны появиться такие петрографические элементы (например – планарный кварц), которые однозначно укажут на импактный генезис первичной впадины-воронки, которая только на втором этапе развития структуры заполняется аллогенной брекчией или магматическим расплавом. Отсутствие таких элементов указало бы на то, что гипотеза импактного генезиса щелочных массивов, предлагаемая автором, неверна и нуждается в замене более правдоподобной версией. Пока же в литературе, посвященной строению щелочных массивов (преимущественно для Кольского п-ова) найти соответствующие данные автору не удалось.

5.4. Неимпактные астроблемы?

Автор выделяет новую категорию структур, образовавшихся не в результате падения космического тела на Землю, его взрыва и формирования кратера, а в результате воздушного взрыва тела над поверхностью планеты и образования приповерхностной структуры. Накопив на себе предельно допустимый электрический заряд, метеорное тело взрывается в воздухе. При этом взрывная волна, ударяющая под прямым или крутым углом по земной поверхности, является причиной образования куполовидной структуры или *неимпактной астроблемы* (термин автора). Ниже мы подробно рассмотрим геологическое строение некоторых из структур такого рода, генезис которых оставался до последнего времени загадочным.

Первым, кто обратил внимание на возможность подобного механизма образования купольных структур на примере структуры Добеле, был латвийский геолог В.Э. Сеглиньш.

Структура Добеле, Латвия, и ее происхождение

Структура Добеле была открыта в середине 80-ых годов прошлого века, и, судя по всему, явилась большим сюрпризом для латвийских геологов: на Геологической карте Латвии м-ба 1:500000 (Мисанс, 1981) эта структура еще отсутствует. В настоящее время она рассматривается как важный объект для крупного подземного хранилища газа, на ней проведены дополнительные буровые работы, но их результаты автору неизвестны. Если проект будет реализован, то провинциальный Добеле станет частью газотранспортной системы “Северный поток”, а, следовательно — стратегически важным энергетическим объектом ЕС. Геологическая структура позволяет создать здесь хранилище, самое большое в Западной Европе.

Сведения о структуре содержатся в отчете В.Э. Сеглиньша (1989г.), а основные представления о ней можно получить на рис.5-7 и 5-8. Читателя не должно смущать обилие геологических индексов и отсутствие легенды: они представляли бы, с моей точки зрения, излишнюю информацию о названиях многочисленных пачек и свит. Разобраться в геологическом строении структуры и без этого сможет любой геолог.

Результаты проведенного здесь бурения выявили существование в отложениях девона куполообразной структуры диаметром около 5 км. В подстилающих девон отложениях силура и ордовика купольному поднятию соответствует синклинальный прогиб, из чего становится совершенно ясным, что купол образовался не в результате действия эндогенных факторов. Анализируя эту ситуацию, Сеглиньш пришел к выводу, что структура сформировалась в результате **приповерхностного взрыва космического тела**, образовавшего эту структуру. Фактически, он является первым геологом, кто пришел к выводу о возможности образования **неимпактных астроблем**, хотя и не использовал этот термин.

По Сеглиньшу существует целый ряд признаков того, что рассматриваемая структура образовалась не в результате импакта. К этим признакам относятся:

1. отсутствие первичного кратера;
2. отсутствие находок метеоритного вещества;
3. отсутствие переплавленных пород;
4. отсутствие проявлений термического преобразования пород, в частности, - спекания углистого вещества или глин;
5. отсутствие в толще кембрийских, ордовикских и силурийских отложений, а также в породах фундамента деформаций, характерных для приповерхностных девонских и каменноугольных отложений.

Зона разрушающего действия ударной волны или так называемая зона нелинейного, неупругого распространения волн напряжений, имеет форму линзы, ограничивающей кольцевую структуру в толще девона. Исходя из диаметра этой зоны, равного 5 км, и ее высоты – 0,8 км, величина «упругого» радиуса составляла 3,45 км. Таким образом, **источник ударной волны располагался на значительной высоте от земной поверхности.**

С учетом неоднородности толщи девона и других факторов, искажающих реальную форму границы зоны, точка взрыва была определена Сеглиньшем на высоте 2-3 км над поверхностью Земли. Вследствие сферического распространения энергии (ее давления), величина ударной волны уменьшалась обратно пропорционально квадрату расстояния, а минимальные ее значения имели место на границе девона и силура, на уровне которой энергия волны была уже недостаточна для преодоления предела упругости массивного 50-метрового слоя верхнесилурийских известняков на глубине 850м.

Данные бурения позволили Сеглиньшу реконструировать следующую последовательность образования кольцевой структуры по стадиям:

- стадия ударного сжатия и *центробежного* раздвига блоков-чешуй толщи слабосвязных пород девона и карбона;
- стадия упругого противодействия сильно сжатых, связных пород силура, ордовика, кембрия и кристаллического фундамента;
- стадия *центростремительного* надвига блоков чешуй толщи пород девона и карбона в результате *релаксации*.

Автор отчета выделил следующие этапы развития структуры:

1. Вхождение в атмосферу земли метеорного тела где-то **на границе карбона и перми** и его взрыв на высоте 2-3 км над поверхностью, возникновение плазменного сгустка и ударной волны.

2. Взаимодействие ударной волны с поверхностью и продвижение ее в осадочной толще: а) откол и вовлечение в процессе *центробежного* раздвига блоков-чешуй верхнего этажа толщи; б) образование на нижней границе верхнего этажа внутрискрутурного надвига-взброса с крупной зоной деформированных (заданных) и брекчированных пород подстилающей толщи;

в) откол и вовлечение в процессы *центробежного* раздвига блоков-чешуй совместно с ранее отколовшимися и передвинутыми блоками-чешуями верхнего этажа; г) образование на нижней границе нижнего этажа внешнего структурного надвига-взброса с крупной зоной деформированных («заданных») и брекчированных пород подстилающей толщи; д) образование переходного кратера; и т.д.

3. Одновременное с формированием упругой отраженной волны зарождение механизма автоколебательных движений (эффект батута) с двумя основными фазами развития: а) мгновенной релаксации; б) длительной (остаточной) релаксации.

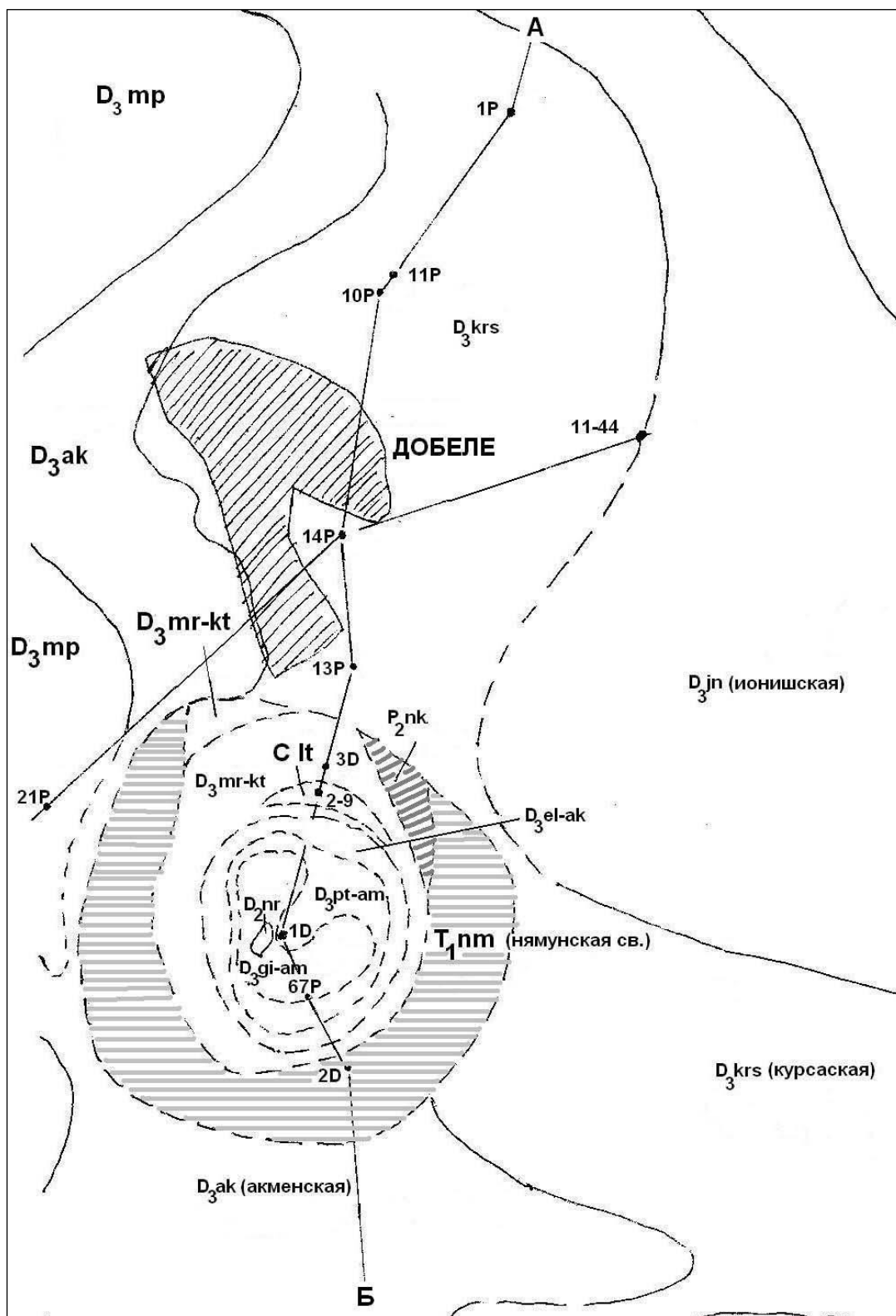


Рис.5-7. Геологическая карта Добельского купола по В.Э.Сеглиньшу (1989) с добавлениями автора (штриховка). Заштрихованы отложения верхней перми и нижнего триаса, условия залегания которых во впадинах вокруг структуры подчеркивают их более позднее образование на эродированной поверхности структуры. Таким образом, возраст структуры определяется как $C_1 - P_1$.

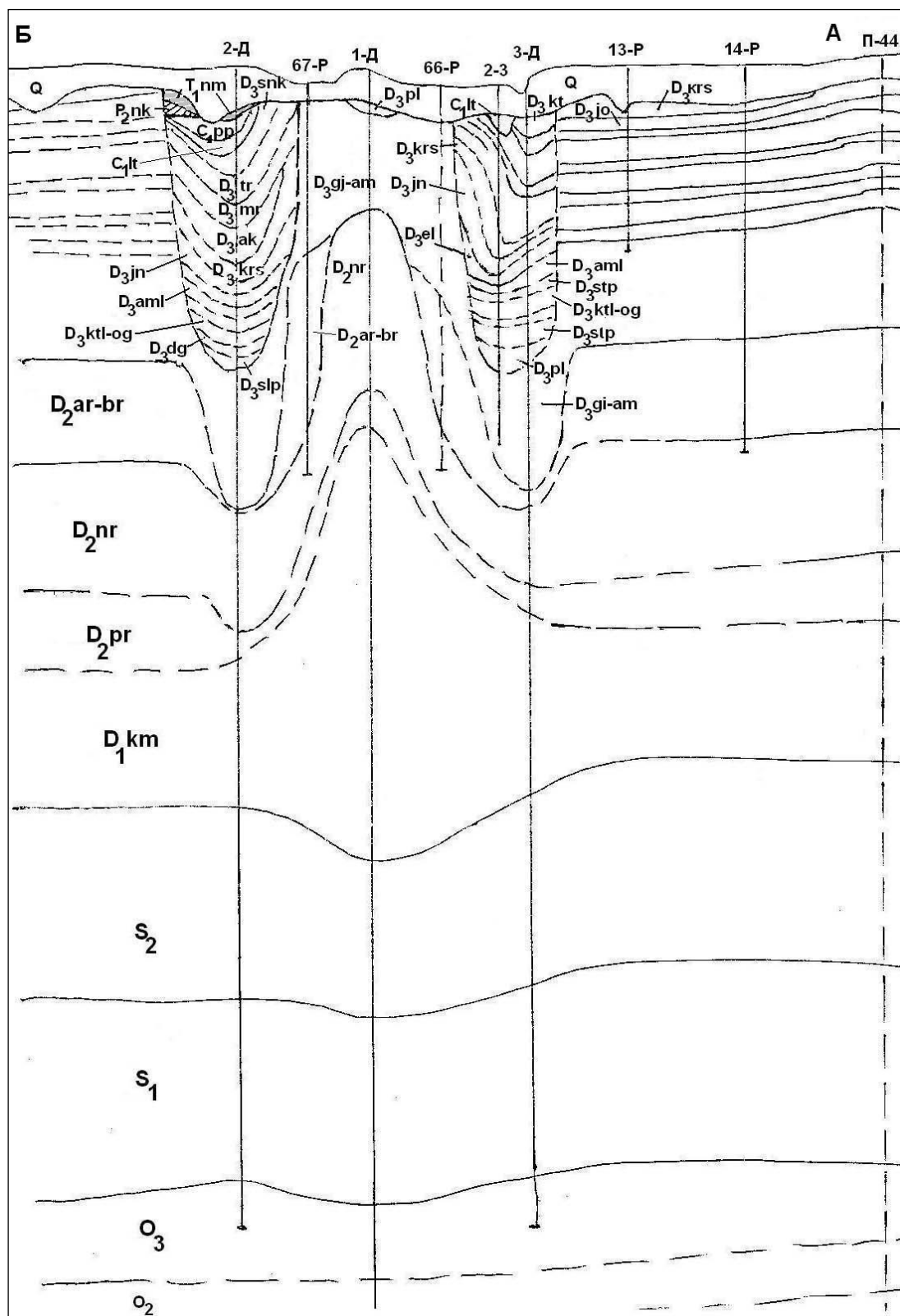


Рис. 5-8. Геологический разрез через Добельскую структуру по линии АБ. Обратите внимание, что, начиная от границы девона и силура, слои под поднятием прогнуты, причем амплитуда прогиба уменьшается с глубиной. Возможно, это свидетельствует о том, что эти слои не были подвергнуты релаксации.

Структура Ришат (Гуэлб ер Ришат).

На сегодняшний день генезис купола Ришат остается загадкой, хотя большинство исследователей считает, что он имеет эндогенное происхождение. К такому выводу пришел даже такой сторонник импакта, как Роберт Дитц (Dietz et al, 1969). Однако, такое мнение основано только на выборе из двух возможных механизмов образования круговых структур: если он не импактный, значит эндогенный. Как мы убедились выше, существуют и другие механизмы образования таких структур.

Структура или купол имеет слегка эллиптическую форму с длинной осью, ориентированной на северо-восток (рис.5-9).

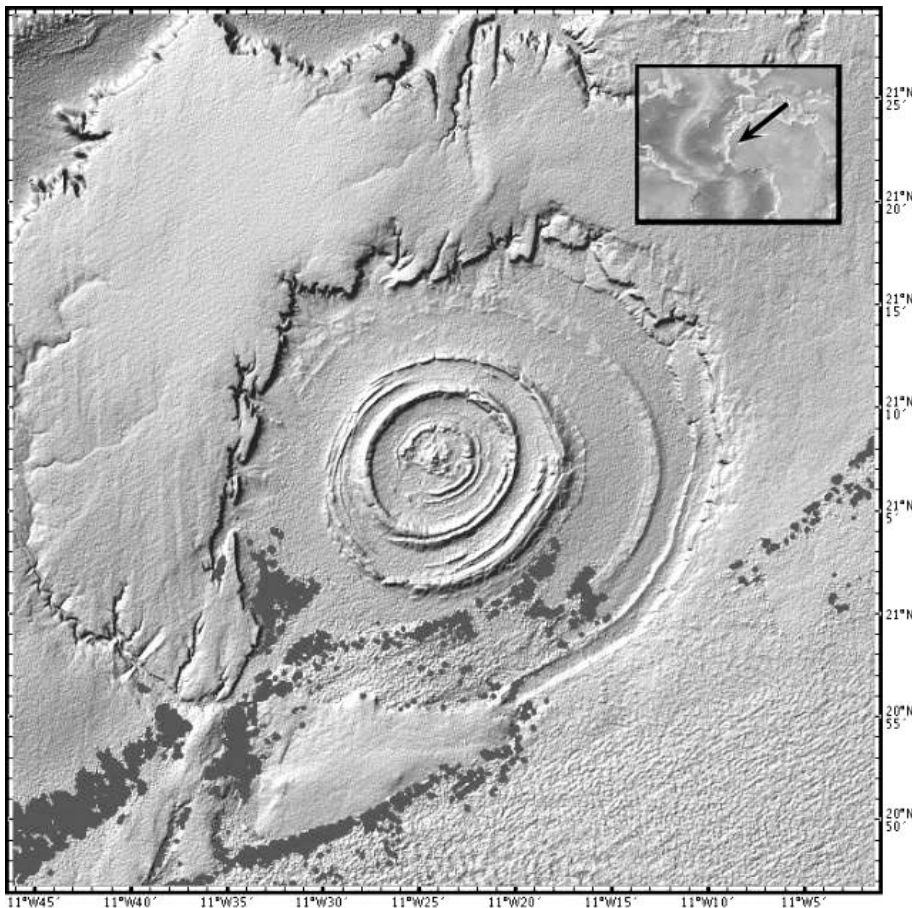


Рис.5-9. Рельефная гипсометрическая карта структуры Ришат. Структура имеет диаметр почти 50км и первоначально считалась импактной. Hosted by Marine Geoscience Data System at Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University.

Располагается она в депрессии с кольцевым и радиальным дренажом и относительным превышением элементов рельефа около 100м. Слои падают в сторону ОТ центра, так что выветривание и эрозия сформировали из пород докембрия и раннего палеозоя куэстообразный рельеф с куэстами, обращенными внутрь структуры. Кольцевые хребты сложены кварцевыми песчаниками, а менее устойчивые породы формируют кольцевые депрессии, в некоторых из которых присутствуют сезонные озера. В центре структуры обнажаются горизонтально залегающие известняки, окруженные массивными хребтами мела и меловыми брекчиями. Подстилаются эти осадочные образования породами верхнего докембрия и нижнего палеозоя, которые хорошо обнажаются на внешней части купола. Угол падения пород увеличивается к центру с 20 до 25'; местами падение круче — 35'. Несколько мелких радиальных и тангенциальных разломов встречаются во внешней части структуры. Северная ее часть сечется системой разломов, ориентированных СВ 30° (т.е. в направлении на кратеры Тенумер и Темимшат — СВ 28°), что считается не связанным с образованием купола. Реконструкция эродированных слоев структуры свидетельствует о том, что **при образовании купола**

они были подняты на высоту 3-4 км.

Гравиметрические данные не подтвердили присутствия на глубине ни изверженных или диапировых интрузивных тел, ни брекчиевых слоев низкой плотности, характерных для импактных структур. Тем не менее, глубокая эрозия могла уничтожить брекчированные слои. Поэтому данные гравитики не подтверждают и не препятствуют импактному происхождению структуры.

В нескольких местах внутри нее на поверхности обнажаются долеритовые силлы и дайки. Кроме них, **никаких других доказательств вулканической и магматической активности в Ришате не обнаружено** (но разве присутствие долеритовых силлов и даек не достаточное доказательство бывшего существования магматизма?? – К.Х.).

Некоторые геологи интерпретировали Ришат как импактную структуру на основании ее близости к структурам импактного происхождения - Аоэлул, в 150 км на ЮВ, Темимшат и Тенумер к северу. Однако, в настоящее время большинство исследователей рассматривают Ришат как эндогенную структуру – купол, чисто земного происхождения. Против импактного происхождения по данным Monod and Pomerol (1973) свидетельствуют следующие соображения:

- падение слоев пологое и спокойное даже в центре структуры;
- слои нигде, даже слегка, не нарушены или деформированы;
- хотя брекчии и присутствуют в структуре, они не имеют импактных характеристик;
- инъекции брекчий и псевдотахилитоподобный материал, конусы разрушения и другие признаки шок-метаморфизма не обнаружены;
- минерал, который первоначально был определен как коэсит, оказался баритом (Fudali, 1969).

Если бы Ришат был импактной структурой, то только очень глубокая эрозия могла бы уничтожить признаки шок-метаморфизма. Исследования в местах развития астроблем показали, что структурные эффекты (например, образования конусов разрушения и аллогенных брекчий) распространяются на глубину около $1/5$ диаметра кратера, а шок-метаморфические эффекты - еще глубже. В Ришате же определяемые эффекты шок-метаморфизма должны были бы наблюдаться даже на глубине 10 км. Тем не менее, геологическая история региона свидетельствует о невозможности эрозии такой глубины. Реконструкция условий залегания пластов говорит о выгибании слоев в 3-4 км, что является максимально допустимым ограничением для уровня эрозии на Ришате. Следов же шок-метаморфизма на такой глубине не обнаружено.

Купол Ришат располагается в пределах прямолинейной цепочки структур в Мавритании и завершает ее с юга. Кроме этого купола в состав цепочки входят два метеоритных кратера – Темимшат и Тенумер. На рис. 5-11 хорошо видно, что центры всех этих структур находятся СТРОГО на одной прямой линии длиной 390 км, что дало основание авторам этого рисунка высказать мнение о синхронности их образования в процессе одного космогенного события. Увы, как убедится читатель, это вполне логичное предположение окажется неверным!

Кратеры Темимшат и Тенумер имеют явно метеоритную природу и, кроме того, - значительно более молодые по возрасту, чем Ришат: Тенумер – $2,5 \pm 0,5$ Ма, Темимшат – 2-5 Ма (скорей всего, эти кратеры одновозрастны), в то время как Ришат – древняя, возможно мезозойская, структура, которая претерпела существенную эрозию и пене-пленизацию и, как мы убедились выше, имеет неимпактную природу.

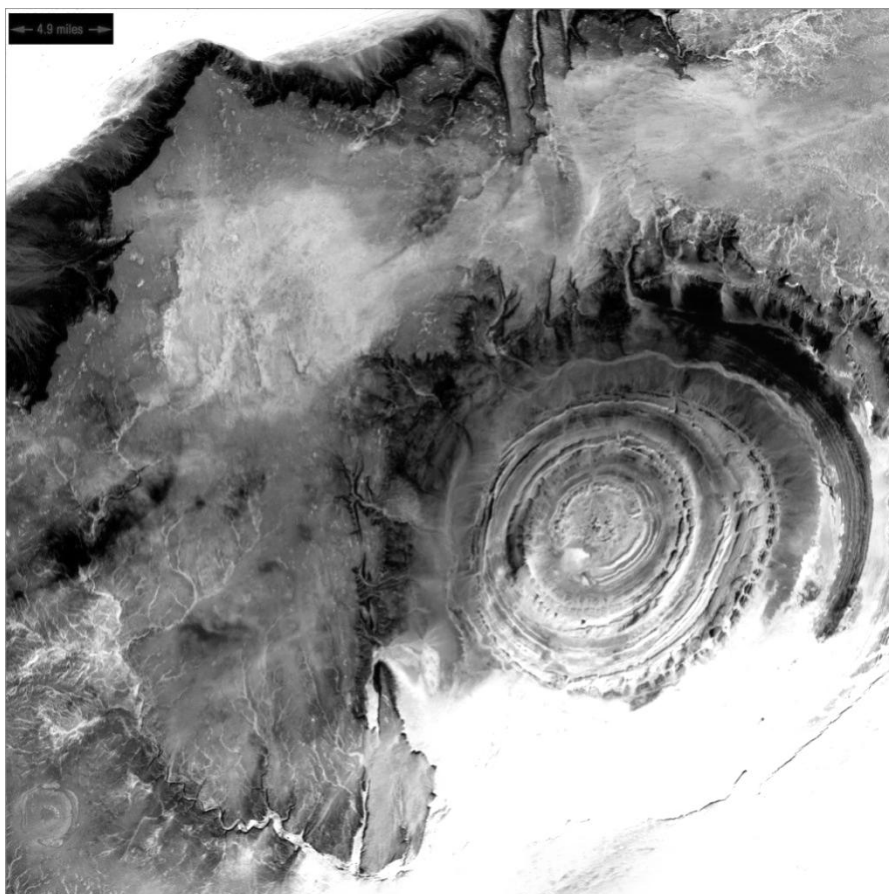


Рис.5-10. Загадочная неимпактная структура Ришат, вид из космоса; ее диаметр - 50км. В нижнем левом углу – так же неимпактная структура Семсият.

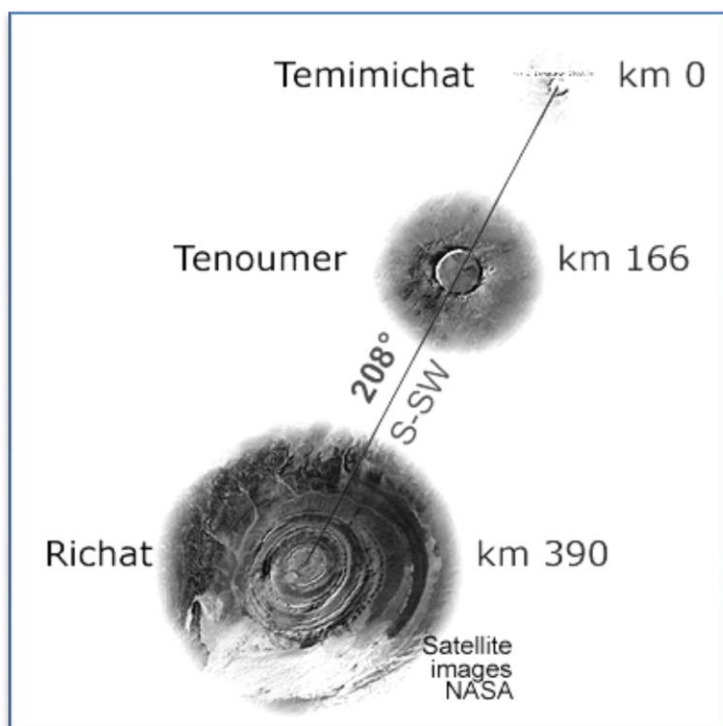


Рис. 5-11. Три структуры – Темимшат, Тенумер и Ришат – на одной прямой линии и расстояния между ними. Структуры изображены в резко увеличенном масштабе, не соответствующем масштабу расстояний между ними.

Таким образом, получается, что **местонахождение структуры Ришат на одной линии с кратерами метеоритного происхождения представляет собой всего-лишь случайность!** Ее возраст пока не определен, и в каталоге А.В. Михеевой⁵⁰ он значится как < 300 Ма. Ложная закономерность в размещении структуры на одной

линии с кратерами заведомо метеоритного происхождения ранее дезориентировала целый ряд исследователей, в том числе и автора этих строк (2007).

⁵⁰ См. сайт «Импактные структуры Земли»

Структуры в южном обрамлении Ришата.

Купол Семсият, 50 км на запад-юго-запад от Ришата с центром с координатами 21°N и 11° 50'W, имеет диаметр 5 км, а возраст его пока не установлен, и вероятно, что он такой же, как у Ришата, т.к. имеет такой же стиль деформаций. Семсият едва различим на земле. Структура лежит на плато Чингуэтти и возвышается только на несколько метров над окружающим рельефом. Слои здесь погружаются столь полого, что полевые их измерения затруднительны. Обнажения очень немногочисленны, и породы очень выветрелые. Нет доказательств шок-метаморфизма и на Семсияте; предполагается, что, подобно Ришату, он представляет собой купол эндогенного происхождения и не является астроблемой (Dietz et al., 1969).

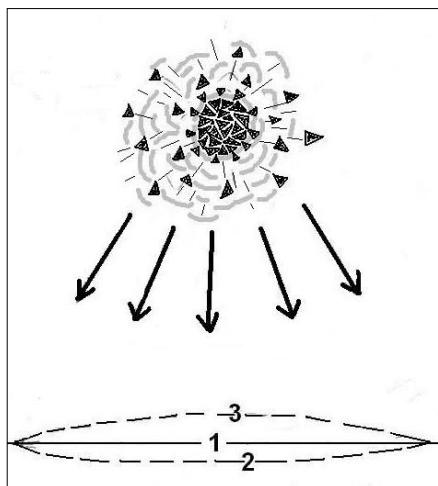
Маленький чашеобразный **кратер Аоэлул** диаметром 370 м имеет, вероятно, позднекайнозойский возраст – 3,1 Ма, и, скорее всего, выпал из того же метеорного роя, что и метеороиды Тенумер и Темимшат.

О кратере Агейр пока нет никакой геологической информации.

Как образовался купол Ришат?

Есть ли какие-нибудь другие версии происхождения этой структуры?

Сторонники «Электрической Вселенной» рассматривают круговые очертания структуры со своих позиций. Они считают, что кратеры, подобные Ришату, образовались в результате не импакта, а были обработаны электрическим разрядом, течениями Бирклэнд, которые вращались вокруг неподвижной центральной точки и выбрасывали материал путем электрического ускорения вверх без нарушений окружающих и подстилающих слоев. В результате вся территория является поднятой как «волдырь». Специфические черты такой структуры зависят от различных свойств ее субстрата, включая химический состав, состава пород, плотности, влажности и проницаемости. Фактор разряда, включая диаметр, напряжение, течение и продолжительность будут так же влиять на конфигурацию кратера (см. сайт Thunderbolts. info).



Пока трудно представить себе этот процесс даже мне, стороннику электроразрядных процессов в геологии. Мне кажется более вероятным предположение, что ее формирование могло произойти в результате действия взрывной волны при **воздушном взрыве МТ**, т.е. так же, как и структуры Добеле. Эти представления отражены на рис. 5-12.

Рис. 5-12. Принципиальная схема взрыва метеорного тела в воздухе, структурообразующее действие взрывной волны и формирование неимпактной астроблемы. 1 — земная поверхность до взрыва, 2 — прогибание поверхности под действием взрывной волны; 3 — образование купола в результате релаксации.

Предполагаемый автором сценарий воздушного взрыва астероидов Добеле и Ришат, размеры которых должны были составлять порядка 500м и 5км соответственно (~1/10 от диаметра структуры), базируется на данных В.Ф. Соляника (1959, 1980), согласно которым космическое тело в процессе своего движения в атмосфере планеты при пологой траектории может накопить на себе предельно допустимый заряд, при котором произойдет взрыв тела и его фрагментация. Соляник не рассматривал результаты этого

взрыва, но очевидно, что мощная взрывная волна должна представлять собой структурообразующий фактор, при котором земная кора сначала прогибается под ее действием, а затем, в результате релаксации, выгибается, образуя куполовидную структуру. Нечто подобное происходит и в классических импактных структурах, когда в результате релаксации образуется так называемая «центральная горка», сложенная наиболее древними породами, слагающими метеоритный кратер.

Вероятно, что при воздушном взрыве не образуется никаких «закратерных выбросов», а разрушенные породы покрывают плащеобразно образовавшуюся структуру пока, со временем, не будут уничтожены эрозией.

Однако, результаты действия взрывной волны в виде надвигов, локальных нарушений в залегании пластов в виде складок, опрокинутого залегания слоев, наличия брекчиевых прослоев и т.п. должны были иметь место при формировании структуры. Где же они?

По аналогии с куполом Добеле, такие нарушения должны были развиваться только в приповерхностной части структуры и исчезать с глубиной. Вероятно, они имели место в верхней части разреза купола Ришат мощностью 3-4 км, которая впоследствии была уничтожена эрозией. На глубине 3-4 км (определенная геологами амплитуда поднятия купола Ришат; она же – глубина эрозии структуры) эти поверхностные нарушения уже не были выражены в разрезе, и лишь пологое падение пород в направлении ОТ центра купола свидетельствует здесь о бывших более крупных деформациях в уничтоженных эрозией горизонтах.

Имеются ли в геологии дополнительные примеры, когда куполовидные структуры образуются в результате воздушного взрыва МТ? Имеются, причем совсем недалеко от С.-Петербурга.

5.4.3. Куполовидная структура Котлы

В Ленинградской области, на северо-востоке Кингисеппского района, известна еще одна загадочная куполовидная структура рядом с пос. Котлы. Ее выделению способствовали результаты поискового бурения на радиоактивные «диктионемовые сланцы» пакерортского горизонта нижнего ордовика в конце 40-ых годов прошлого века. Здесь было пробурено несколько десятков поисковых буровых скважин, результаты которых положены в основу схематической геологической карты на рис.5-13.

Автором район Котловского купола посещался несколько раз в 2005 г. Рядом с куполом им были детально обследованы выходы карбонатных пород волховского, кундского, таллиннского и кузерского горизонтов нижнего и среднего ордовика на предмет обнаружения следов импактного воздействия типа конусов разрушения (обн. 1-4 на рис.5-13). Таких следов нигде установлено не было.

На рис. 5-13 видно, что «отголоски» кольцевой структуры зафиксированы бурением и на значительном расстоянии от ядра складки, где поисковые скважины на диктионемовые сланцы в 1947 г. выявили 3 дуги аномальных поднятий кровли этих пород. Геометрические центры этих дуг находятся где-то в районе центра Котловского купола. С образованием последнего, несомненно, связано так же дугообразное поведение глинта в районе пос. Котлы и горизонталей его рельефа, которые так же подчеркивают наличие геометрического центра в пределах рассматриваемой территории.

Ядро купола сложено «синими глинами» нижнего кембрия, на которых с большим стратиграфическим перерывом залегают оболовые песчаники тосненской свиты нижнего ордовика и повсеместно перекрывающие их диктионемовые сланцы верхней части пакерортского горизонта. Вышезалегающая карбонатная толща состоит из известняков волховского, кундского, таллиннского и кузерского горизонтов. Контурь распростра-

нения последнего подчеркивают наличие вокруг структуры концентрических впадин или желобов, в которых сохранились кукерские известняки.

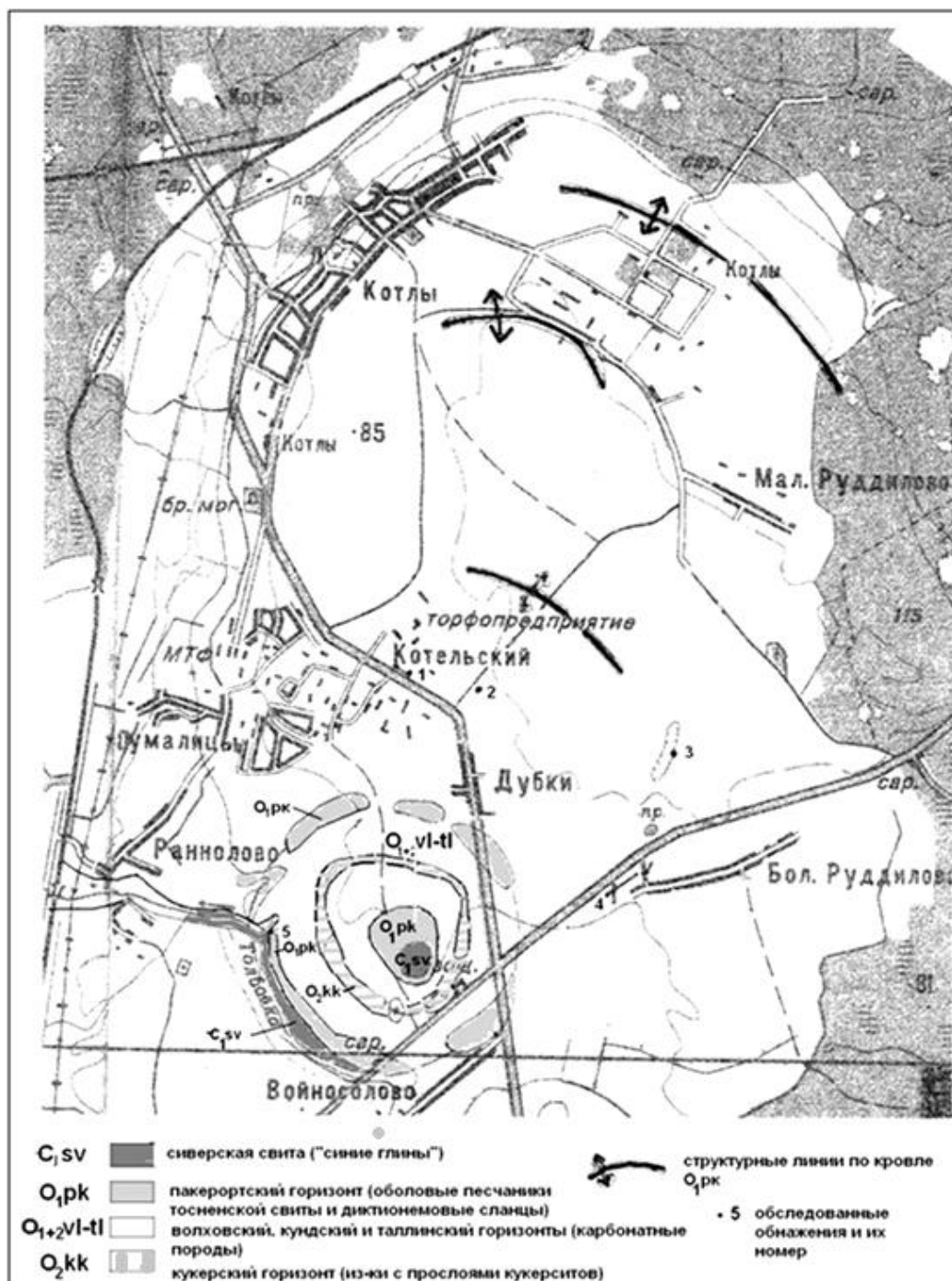


Рис. 5-13. Схематическая геологическая карта Котловского купола и прилегающей территории.

На западном склоне погребенной под четвертичными отложениями и никак не выраженной в современном рельефе структуры было установлено обнажение оболовых песчаников тосненской свиты пакерортского горизонта нижнего ордовика и их контакт с «синими глинами» сиверской свиты нижнего кембрия (обн. 5 на рис. 5-13).



Рис.5-14. Обнажение оболочковых песчаников тосненской свиты (вверху) и водоупорных «синих глин» сиверской свиты (в основании фото, в дорожной колее) на правом склоне долины р. Толбовка.

В устье ручья, правого притока р. Толбовка, в обнажении протяженностью около 100м под почвенным слоем здесь выходят (сверху вниз)⁵¹:

Пакерортский горизонт, тосненская свита:

верхняя подсвита ($O_1 pk_1 ts_2$)

0,0 – 0,8м – «детритовый песчаник»: песчаник, чаще – песок, коричневый, разнотерный, детритовый слабосцементированный, косослоистый, с большим содержанием черного детрита оболит.

Нижняя подсвита ($O_1 pk_1 ts_1$)

0,8 – 2,3 – песчаник мелкозернистый, плитчатый, с детритом и большим количеством по плоскостям напластования целых раковин оболит *Obolus apollinis* Eichw. Вверху песчаник сильно ожелезнен.

2,3 – 2,8 – песок темно-серый, разнотерный, с детритом фосфатных раковин, у контакта с «синими глинами» – водонасыщенный. Ниж-

няя граница резкая.

Нижний кембрий, сиверская свита («синие глины»)- $\epsilon_1 sv$

2,8 – 3,1 – глины пластичные, влажные, беловато-голубые (кора выветривания), с глубиной теряют «беловатость» и превращаются в типичные «синие глины».

Внимательное изучение обнажения показало, что никаких существенных нарушений в залегании оболочковых песчаников здесь не наблюдается. Однако они разбиты трещинами простирания 200° , 220° , 260° , 325° , 355° . При направлении от центра структуры к обнажению 280° радиальных трещин такой же ориентации не установлено.

⁵¹ В соответствии с расчленением оболочковой толщи в работе Л.Е. Попова, К.К. Хазановича, Н.Г. Боровко и др. Опорные разрезы и стратиграфия кембро-ордовикской фосфоритонесущей оболочковой толщи на северо-западе Русской платформы. – Л.: Наука, 1989, 222с.



Рис. 5-15. Отбор проб из оболочковых песчаников обнажения на р. Толбовка. Слева – автор, справа, в роли рабочего, – известный питерский бард Виктор Федоров.

Из песчаников тосненской свиты были отобраны пробы для дальнейшего изготовления шлифов и поисков следов шок-метаморфизма. Профессор Е.Г. Панова, изучавшая эти шлифы, никаких признаков шок-метаморфизма в них не обнаружила. Однако автором в некоторых шлифах в зернах кварца были установлены параллельные штрихи, напоминающие планарные элементы в импактном кварце. Эти шлифы были показаны В.Л. Масайтису, который дал заключение, что подобные полосы, т.н. «полоски Бёма», образуются при кристаллизации (или перекристаллизации) гранита и не указывают на импакт.

Таким образом, исследования показали, что образование Котловского купола НЕ связано с импактом, и сам купол не является астроблемой в классическом ее понимании (как следствие импакта). Такой вывод дает основание для сравнения условий образования купола со структурой Добеле и позволяет выдвинуть гипотезу, что и здесь имел место воздушный взрыв метеорного тела, результатом которого и явилось образование неимпактной Котловской структуры. В пользу этого свидетельствует так же затухание дислоцированности разреза с глубиной, т.е. так же, как и в структуре Добеле.

* * *

Таким образом, на примере рассмотренных структур можно говорить о существовании нового их типа – неимпактных астроблем, образование которых связано с воздушными взрывами космических тел. Однако, рассмотренные образования обладают явным сходством с купольными структурами, образующимися в результате «залпового» внедрения диатремовых тел (см. раздел 2.1.3). Что если и «неимпактные астроблемы» образовались под действием такого механизма, а диатремовые тела в их пределах еще не установлены? Этот вопрос остается пока без ответа.

ГЛАВА VI.

ЭЛЕКТРОРАЗЯД, ЕГО ПРОТИВНИКИ И СТОРОННИКИ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ «Биографии идеи», Хазанович..., 2007)

Отклики отечественных геологов

«Все вздор, чего не знает Митрофанушка!»
Д.И. Фонвизин

«Нет пророка в своем отечестве!»
Евангелие от Матфея

После выхода из печати моей книги председатель Научно-методического Совета по геолого-геофизическим технологиям поисков и разведки твердых полезных ископаемых в институте «Геологоразведка», д.г.-м.н. Валерия Павловна Кальварская предложила мне выступить на заседании этого Совета.

3 октября 2008г. я предстал перед собравшимися на заседании и зачитал свой доклад. Сообщение произвело благоприятное впечатление на аудиторию, и все присутствовавшие в один голос заявили, что доклад был очень интересным. Один из них, д.г.-м.н. А.Д. Павленкин, гл. н.с. ФГУП ВНИИОкеангеология, имел даже неосторожность выразиться следующим образом: «Я за последние 50 лет не слышал более интересного доклада!».

В решении НМС было записано:

1. Предложенная «болидная модель» в корне отличается от существующих моделей образования кимберлитовых трубок и предполагает их образование в результате электропробоев земной коры под действием электрополя аномально высокой напряженно-

сти, индуцированного астероидами на поверхности планеты во время их пролета в атмосфере Земли.

2. Гипотеза требует проверки и подтверждения на конкретных объектах – известных кимберлитовых трубках, а так же более широкого профессионального обсуждения предлагаемой К.К. Хазановичем концепции.

НМС рекомендует:

1. Материалы по обоснованию «Болидной модели» [образования] кимберлитовых трубок принять к сведению.

2. Вопросы о целесообразности проведения геофизической аэросъемки для практической проверки предложенной К.К. Хазановичем гипотезы образования кимберлитовых трубок обсудить во 2-ом квартале 2009г. на специальном семинаре (ответственные А.А. Жамалетдинов и А.Д. Павленкин – члены НМС ГГТ МПР России), посвященном этому направлению, с привлечением широкого круга специалистов профессионалов (ФГУП ВСЕГЕИ, СПБО ИЗМИРАН, ООО «Алроса», ЦНИГРИ, СПБГУ, СПГГИ и др. организаций)».

Почувствовав доброжелательную обстановку к себе со стороны сотрудников «Геологоразведки», я подготовил статью для Российского Геофизического Журнала. Она называлась «Новая модель образования кимберлитовых трубок и методика их прогнозирования». В этой статье, как и в книге, я «имел неосторожность» полемизировать с «алмазной школой ВСЕГЕИ» по поводу методики прогнозирования новых алмазных месторождений, которая в этом институте базируется на явно устаревших и не соответствующих действительности представлениях о связи кимберлитовых полей с зонами глубинных разломов, рифтов и авлакогенов. Такие представления до сих пор используют в своих работах геологи «алмазной школы» ВСЕГЕИ.

Через некоторое время я получил из Редакции журнала следующий ответ:

Уважаемый Константин Константинович!

Сообщаем Вам, что статья «Новая модель образования кимберлитовых трубок и методика их прогнозирования» не может быть опубликована в Российском геофизическом журнале. Прилагаем отзыв нашего рецензента, мнение которого редакция разделяет.

Зам. Главного редактора
25 февраля 2009г.

В.С. Цирель

К письму прилагался отзыв В.Л. Масайтиса, с фрагментом которого читатель может познакомиться на 4-ой странице обложки.

Что касается мнения зам. Главного редактора Геофизического журнала, В.С. Циреля («редакция разделяет мнение рецензента»), то по этому поводу можно сказать следующее. Как показали поиски в Интернете (программа Google), ни одна из зафиксированных в Интернете его статей не связана с тематикой, затронутой в моей работе. Это позволяет мне сделать вывод, что В.С. Цирель не является специалистом в области кимберлитовой геологии, геологии астроблем или метеоритики. Можно ли при таком научном багаже «разделять мнение рецензента»?!

Более того, В.Л. Масайтис, как я уже отмечал выше, предстал в моей статье одним из объектов критики как соавтор неработающей более 50-ти лет модели поисков новых алмазных месторождений. В.С. Цирель, как зам. Редактора журнала, не имел морального права отдать на рецензию статьи объекту моей критики: такое не принято в Редакциях научных журналов и противоречит установленным этическим нормам.

И, наконец, В.С. Цирель, столь угодливо поспешивший разделить мнение «нашего рецензента», поступил крайне не этично по отношению к своему коллеге по Инсти-

туту - В.К. Поликарпову, который так же написал отзыв на мою статью, причем, в отличие от Масайтиса, отзыв положительный:

ОТЗЫВ

ведущего научного сотрудника «Геологоразведки» В.К. Поликарпова.

Автор отзыва периодически на протяжении всей своей научной и производственной деятельности так или иначе занимался проблемой формирования кимберлитов. Это позволяет ему дать реальную оценку статьи.

Поскольку в статье рассматривается вопрос генезиса кимберлитовых трубок, то этот аспект и должен рассматриваться в первую очередь. Существует несколько гипотез генезиса кимберлитовых трубок.

Например, ряд исследователей полагает, что трубки приурочены к зонам тектонических нарушений. Однако, на примере Мирнинского кимберлитового поля одними исследователями показана приуроченность трубок к меридиональным разломам, а другие исследователи считают, что трубки приурочены к кольцевым разломам. Действительно, **утверждения автора о том, что трубки не имеют непосредственной связи с зонами тектонических нарушений, верны** (здесь и далее выделено мной – К.Х.).

Однако, можно усомниться в том, что кимберлитовые поля не имеют генетической связи с поднятиями мантии к земной поверхности. Так, под Мезенской синеклизой, в пределах которой выявлены кимберлитовые поля, подъем границы «М» достигает 5 км. Это же установлено и под Мирнинским кимберлитовым полем Якутии.

Переходя к оценке гипотезы автора о болидной теории формирования кимберлитов, следует отметить следующее:

- **Гипотеза автора, безусловно, имеет право на самое серьезное рассмотрение**, но более важным является необходимость доработки гипотезы. Если автор гипотезы хочет, чтобы гипотеза была бы рассмотрена как теория, то следует показать, какова мощность электрического разряда и насколько возможно проникновение разряда на глубину. Это математическое моделирование требует выполнения серьезных расчетов.

- В статье вскользь упоминается, что для обеспечения электрического разряда необходимо иметь в земной коре зону повышенной электрической проводимости. Какое электрическое сопротивление может инициировать разряд?

- Должна быть составлена модель земной коры с использованием математического моделирования. Такой модели должен быть подобран природный аналог. Я рекомендовал автору статьи изучить результаты электрического зондирования земной коры с использованием мощных источников электрического тока (автор работ д.г.-м.н. А.А. Жамалетдинов, СПб).

...Вывод: **Статья рекомендуется к изданию** после внесения исправлений и доработки отдельных предложений автора рецензии.

В заключение хочется пожелать автору статьи упорства в достижении положительного результата.

30 января 2009г.

В.К. Поликарпов,

гл. геофизик производственно-геологического отдела
ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.

Спасибо Валентину Константиновичу за этот отзыв и за положительное отношение к моей работе.

Однако, продолжим эпопею с моим выступлением на «специальном семинаре с привлечением широкого круга специалистов профессионалов». В ноябре 2008г. мне позвонил уч. секретарь ин-та Геологоразведка А.В. Поляков и сообщил, что директор института ПРОТИВ моего выступления у них на семинаре, т.к. считает, что моя тема больше подходит для Ин-та Физики Земли (в Москве!), куда и рекомендует мне обратиться (!). Тогда В.П. Кальварская, вспомнив о «неосторожном» выступлении на Методическом Совете А.Д. Павленкина, предложила ЕМУ организовать этот семинар во ВНИИОкеангеологии. Я позвонил Анатолию Дмитриевичу, и он сообщил мне, что отдал мою книгу ознакомиться геологам-алмазникам его института, и как только они скажут свое слово, он мне позвонит. Ситуация стала мне совершенно ясна: никакого семинара не будет. Алмазники института во главе с В.А. Милашевым сделают все возможное для того, чтобы «своим словом» не допустить проведение семинара с моим

участием. Так, по-видимому, и произошло, поскольку Павленкин мне больше не звонил. Его коллегам, вероятно, удалось убедить его в несерьезности «болидной модели».

По рекомендации В.К. Поликарпова я обратился с письмом к д.ф.-м.н. А.А. Жамалетдинову, руководителю работ по исследованию геоэлектрических характеристик земной коры на Балтийском щите с помощью ЛЭП в качестве контролируемых источников электрического поля. Я написал ему письмо, в котором просил его высказаться как физика по сути гипотезы А.А. Воробьева о возможности электроразряда, «подземных гроз» и т.п. Вот, что ответил мне Абдулхай Азимович:

«... Что касается идеи А.А. Воробьева, то уж так получилось, что в далеком 1970 году я участвовал в написании отзыва на нее совместно с проф. Борисом Евгеньевичем Брюнелли. Собственно, отзыв писал великомудрый Борис Евгеньевич, а я собирал для него необходимые материалы по электрическим и пьезоэлектрическим свойствам разных минералов, по электропроводности и структуре анизотропии горных пород, по временам релаксации зарядов в горных породах, изотопии, теплопроводности и многим другим свойствам. В итоге у нас получилось, что **в земной тверди никак не могут создаваться условия для подземных гроз**⁵² и мы написали отрицательный отзыв. К сожалению, у меня не осталось копии, и я не думаю, что этот отзыв где-нибудь сохранился».

К сожалению, свое мнение о работе А.А. Воробьева Жамалетдинов, как-будто, не изменил и до настоящего времени. Так что искать у него поддержки было бессмысленно. На этом наш контакт с ним закончился.

* * *

В 2008г. в печати появились первые отклики на мою работу 2007г. Наиболее серьезный из них содержался в толстой монографии С.В. Белова, А.В. Лапина, А.В. Толстова и А.А. Фролова – «Минерагения платформенного магматизма (траппы, карбонатиты, кимберлиты) (2008). В этой работе на стр.103-104 авторы пишут следующее: «Рассмотрим некоторые элементы еще одной модели кимберлитообразования, которую большинство исследователей отнесут к классу «экзотических». Речь идет о так называемой «болидной модели» (Хазанович-Вульф, 2007). Не вдаваясь в подробный ее анализ, отметим, что элементом этой модели является электроразрядная гипотеза образования диатрем, по типу электрического пробоя горизонтов литосферы. К.К. Хазанович-Вульф полагает, что разность электропотенциалов возникает между падающими метеоритами и литосферой. Мы же считаем, что электрические заряды могут накапливаться в бортовых частях сводов, в участках повышенной концентрации напряжений, где формируются диатремы. Вместе с тем, образование каналов вследствие электрического разряда в недрах вряд ли может играть существенную роль в образовании диатрем. В противном случае, учитывая высочайшую температуру плазмы, возникающую при электрическом разряде, вмещающие трубки породы были бы подвержены сильному термальному воздействию, чего реально не наблюдается. Таким образом можно констатировать, что к настоящему времени ни одна предложенная модель диатремообразования не объясняет адекватно все особенности строения кимберлитовых труб...».

Спасибо авторам за то, что дали мне возможность подискутировать с ними по поднятым вопросам.

Во-первых, что включает в себя «класс экзотических моделей»? Согласно Словарю иностранных слов (1954), слово *экзотический* означает *находящийся за пределами обычного*. Такой термин, действительно, как нельзя лучше подходит к «болидной модели» - она находится ЗА ПРЕДЕЛАМИ обычных, традиционных и общепринятых в настоящее время, представлений о происхождении кимберлитовых трубок. Модель основана на процессах, которые еще НЕ обсуждаются специалистами в области кимберлитовой (алмазной) геологии в виду неожиданной необычности ее компонентов – элект-

⁵² Выделено мной – К.Х.

трического влияния на недра планеты со стороны болида и электроразрядного механизма образования трубок. Экзотической является любая новая гипотеза, которая в корне меняет представления исследователей по данному вопросу. Примером таких экзотических гипотез являются уже несколько раз упоминавшаяся выше гипотеза дрейфа материков А. Вегенера, импактного происхождения кольцевых структур (астроблем) Р. Дитца, роли электроразряда при формировании кимберлитовых трубок А.А. Воробьева, роли электрических процессов в формировании Вселенной У. Торнхилла (рассмотренных выше) и др. Для того, чтобы экзотическим гипотезам превратиться в теорию, нужно продолжительное время для их осмысления и поисков дополнительных доказательств.

Во-вторых, авторы хотят иметь свою точку зрения на «болидную модель», *«не вдаваясь в подробный ее анализ»*. И действительно, основные и важные положения этой модели – структурная независимость кимберлитовых полей и зон, их связь с импактными структурами, доводы против мантийного происхождения кимберлитовых тел, соображения о возможности образования алмазов в результате электроразряда и др. остаются за пределами сферы их внимания. Я думаю, что это связано и с трудностью оспорить эти явные геологические закономерности, на которых и построена «болидная модель».

В результате, авторы приписывают мне точку зрения, согласно которой *«разность электропотенциалов возникает между падающими метеоритами и литосферой»*.

Во-первых, метеориты никогда не бывают падающими, а только - выпавшими. Так в отечественной литературе называют ОСТАТКИ космического тела, НАЙДЕННЫЕ НА ЗЕМЛЕ. Во время полета – это метеорные (= космические) тела или метеороиды, а явление полета в атмосфере называется болидом.

Во-вторых, схема электрических взаимодействий «болид - недра» в моей модели несколько другая: болид индуцирует электрический заряд на земной поверхности, а уж этот заряд и вступает во взаимодействие с зарядами в недрах Земли. Хотя, естественно, возможны и другие варианты. Авторы же считают, что «электрические заряды могут накапливаться в бортовых частях сводов, в участках повышенной концентрации напряжений, где формируются диатремы». Этим они как бы бракуют предложенную мной схему, полагая, что их схема лучше и что никаких электрических взаимодействий между болидом и Землей не происходит. Их мнение о структурной приуроченности формирования диатрем (бортовые части сводов) представляет собой еще одну попытку универсально увязать местоположение полей диатрем с каким-либо структурным элементом на территории их развития. Т.е. выполнить то, что тщетно пытались многие геологи ДО них. Анализ же этих «закономерностей», выполненный в моей книге, свидетельствует о том, что такие закономерности не являются универсальными и не проявляются в глобальном масштабе. Однако, авторы полагают, что все-таки существуют участки (те же бортовые части сводов), где электрические заряды могут накапливаться (? - более четко эта мысль не развита).

Авторы высказывают сомнение в том, что образование каналов вследствие электрического разряда в недрах может играть существенную роль в образовании диатрем. В противном случае, пишут они, учитывая высочайшую температуру плазмы, возникающую при электрическом разряде, вмещающие трубки породы были бы подвержены сильному термальному воздействию, чего реально не наблюдается. Наблюдается! Вернемся еще раз к рис. 3-22 и 3-23, где в отработанной трубке Кимберли хорошо видна расплавная стенка. Если это не результат электрического разряда, то **ЧТО** это?

Легко и быстро расправившись с моей моделью, С.В. Белов и его коллеги пришли к важному выводу: ни одна из предложенных к настоящему времени моделей диатремообразования не объясняет адекватно все особенности строения кимберлитовых

вых трубок. С моей же точки зрения, именно «болидная модель» и объясняет все эти особенности и не входит в противоречие с фактическим материалом. Но для того, чтобы убедить в этом исследователей, нужен еще долгий, долгий путь...

В любом случае, я благодарен С.В. Белову и его друзьям за то, что они отнеслись к моей работе, как к научному продукту, и сочли меня достойным серьезной дискуссии с ними.

В 2008г. вышла электронная монография В.Н. Сальникова (ученика А.А. Воробьева) и Е.С. Потылицыной «Геология и самоорганизация жизни на земле» (2008). В ней, в частности, рассматриваются вопросы образования электротепловых пробоев земной коры по А.А. Воробьеву. Считается, что одной из причин расплавления горных пород являются непериодические быстропротекающие явления в природе и геологии. Это: а) удары линейных молний из атмосферы и **литосферы**; б) электроразрядные явления в литосфере **под действием болидов и «подземных гроз»**; и др. Упомянув болиды, как источники электроразрядов, авторы, несомненно, имеют в виду две работы автора этих строк, на которые они ссылаются (Трошичев, Хазанович..., 1996; Хазанович..., 1994).

За помощью – в Фонд Развития Отечественной Геологии (ФРОГ)

Узнав, что при председателе Совета Федерации С.М. Миронове существует такой фонд, я, конечно же, предпринял попытку получить финансовую помощь на продолжение своих исследований и на издание второй книги. **27 июля 2009г.** я отправил по электронной почте письмо с изложением сути «болидной модели», привел свои наиболее важные публикации (в том числе и зарубежные) и составил довольно скромный финансовый расчет на 70-90 тыс. руб. Шло время, ответа не было. Тогда **8 октября** я послал во ФРОГ повторное письмо с просьбой прислать мне уведомление о его получении. Уведомление пришло, а ответа как не было, так и нет. Наконец, **22 января 2010 г.** молчание ФРОГ вынудило меня написать второе письмо на имя С.М.Миронова и сообщить ему о создавшейся ситуации. В частности, я писал: «... прошу Вас, уважаемый Сергей Михайлович, сориентировать Ваших сотрудников из ФРОГа на более оперативную работу при соблюдении элементарных правил такта по отношению к авторам заявок на грант. Такое длительное молчание с их стороны и затянувшееся состояние неопределенности у заявителей, конечно же, является оскорбительным для них. Поэтому прошу Вас содействовать ускорению ответа от ФРОГа, какого бы содержания оно не было».

В ответ я получил письмо от Советника по науке при Председателе Совета Федерации В.М. Бузника, в котором он извещал меня, что Исполнительный директор ФРОГ Е.Ю.Рыцк НЕ ПОЛУЧАЛ от меня никакого письма. Поэтому он, якобы, и не отвечал. В опровержение этого мне пришлось выслать Бузнику копию компьютерного уведомления о получении моего письма ФРОГом 8 октября 2009г. и высказать мнение о явном «лукавстве» со стороны Исполнительного директора. После этого, в феврале 2010г., т.е. спустя 6,5 месяцев (!), от ФРОГа был, наконец-то, получен следующий ответ:

Г-ну Хазановичу К. К.
Копия: Советнику по науке, ответственному секретарю
Научно-экспертного совета
при Председателе Совета Федерации
Бузнику В. М.

исх. 16/10

«11» февраля 2010 г

Уважаемый Константин Константинович!
Фонд развития отечественной геологии (далее - ФРОГ) внимательно ознакомился с Вашими предложениями.

Ваша гипотеза о космогенных причинах образования алмазов и кимберлитовых трубок не может быть принята однозначно, так же как и отвергнута. Развитие этой идеи предполагает дальнейшее проведение фундаментальных научных исследований, в.ч. с целью установления причинно-следственных связей процессов алмазообразования и их параметрического описания, а также наработки соответствующей доказательной базы на большом фактическом материале.

ФРОГ в своей деятельности ориентируется на оказание поддержки внедрению в практику научных разработок, имеющих прикладное значение для решения геологических задач. Такие разработки должны быть соответствующим образом научно обоснованы и иметь документальное подтверждение успешного опыта их применения. Кроме этого, по заказу ФРОГ предлагаемые разработки проходят независимую экспертизу. Устав ФРОГ не предусматривает предоставление грантов на поддержку научной деятельности отдельных исследователей и творческих коллективов.

Мы ценим Вашу целеустремленность и идею, но по вышеуказанным причинам просьбу о предоставлении гранта удовлетворить не можем.

Мы рекомендуем Вам обратиться со своими предложениями в Российскую Академию наук либо в фонды, осуществляющие грантовое финансирование фундаментальных научных исследований и издание научных монографий, например в Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ).

С уважением,
Исполнительный директор, к.г. –м.н.



Е.Ю. Рыцк

Не буду комментировать этот документ и вступать в дискуссию с его автором. Но вот на одну фразу хочется обратить внимание: «Устав ФРОГ не предусматривает предоставление грантов на поддержку научной деятельности **отдельных исследователей и творческих коллективов**». Интересно, кому же он тогда помогает?

Короче говоря, для исследователя, который последние 20 лет своей жизни посвятил разработке принципиально новой модели кимберлитообразования, работая «на общественных началах», обращение за помощью в Фонд Развития Отечественной Геологии дало нулевой результат.

Зарубежные отклики

*«Геологические тайны исчезают,
когда для объяснения наблюдаемых фактов
используется Плазменная Модель».*

Луис Хиссинк, австралийский геолог

Идея об электроразрядном происхождении кимберлитовых трубок имеет своих сторонников за рубежом. Одним из таких геологов является Луис Хиссинк (Louis Hissink), ведущий геолог-консультант на Западе Австралии, проживающий в г. Перт, член Австралийского Ин-та Геологов (AIG) и редактор журнала AIG NEWS. Именно он в 2006г. прислал мне восторженное письмо, которое я приводил в своей предыдущей книге (читатель может познакомиться с его фрагментом на 4-ой стр. обложки).



Рис. 6.1. Луис Хиссинк. Фото из Интернета.

Хиссинк, действительно, помог мне опубликовать статью на английском языке в австралийском журнале New Concepts in Global Tectonics NEWSLETTER (Khazanovitch..., 2007), которую через год перепечатал другой австралийский журнал - AIG News (Khazanovitch..., 2008)⁵³. Однако, с публикацией своих собственных материалов и соображений по поводу происхождения трубок он явно не спешит – только одна его статья появилась на одном из сайтов в Интернете (Hissink, 2010). Однако, в дебатах на страницах вэб-сайта <http://jennifermarohasy.com> в апреле 2008г. Хиссинк отмечает следующее: «Что интереснее всего, так это то, что существующие гипотезы не в состоянии объяснить происхождение кимберлитовых трубок с позиции плэйт-тектоники. Одна гипотеза, опубликованная в настоящее время в журнале Plate Tectonic News Letter российским ученым⁵⁴, утверждает, что формация кимберлитовых диатрем образуется в результате сбоев в электрическом поле Земли при близкой встрече с космическими объектами. Здесь слой Лангмюра, окружающий Землю, временно разрушается под действием подкоровых электрических разрядов, которые инициируют кимберлитовые расплавы».

Другой австралийский геолог, Уол Торнхилл, автор и составитель сайта Thunderbolts, на котором помещено множество статей о роли электрических процессов во Вселенной, так же написал мне, что рассматривает мою статью о происхождении диатрем как очень важную и просит у меня разрешения поместить эту «превосходную работу» на своих сайтах. Я, естественно, такое разрешение дал. Однако, прошло уже почти 4 года, но ни одна моя статья на сайте Торнхилла так и не появилась. Вместо этого опубликованы отклики об идее электроразрядного происхождения кимберлитовых трубок, в которых я как автор даже не упоминаюсь. Так, например, Фрэнк Уоллис из Торонто, Канада, задает на страницах Thunderbolts следующий вопрос: «Каковы преимущества гипотезы, согласно которой кимберлитовые трубки являются продуктом электрических разрядов из земной коры?». На что Торнхилл отвечает: «...Я думаю, что электрические разряды могли привести к формированию алмазов в земной коре в результате преобразования некоторых минералов...**Подкоровый разряд мог быть частью расширенного разряда между Землей и болидом**». Явно, что это написано не без влияния со стороны тех идей, которые стали известны Торнхиллу из моих присланных ему работ.

⁵³ Это – довольно редкое явление в геологической литературе, когда одна и та же статья публикуется в двух научных журналах в одной и той же стране. Вероятно, что это можно рассматривать как свидетельство особого интереса к опубликованным материалам.

⁵⁴ Имеется в виду моя статья

А вот, как мою статью (Khazanovitch..., 2007) подробно комментирует «глобальный ведущий» («global moderator») сайта Thunderbolts.info Михаил Гмиркин из штата Орегон, США. (Thunderbolts Forum For discussion of Electric Universe and Plasma Cosmology themes) под заголовком «Статья об электрическом метеорите? Круто!» (Electric Meteorites paper? Cool!):

«Происхождение кимберлита связывается (автором) с пробоями в электрическом поле Земли, вызванными пролетом в атмосфере больших метеорных тел... Рассматриваемая работа предполагает, что подземные электрические разряды могут не только вызывать землетрясения, но также и инициировать извержение кимберлитовой лавы. В работе предлагается следующий механизм: сбой внутреннего электрического поля Земли были результатом внешних факторов, затрагивающих электрическое поле планеты в результате близкого подхода больших метеорных тел. Также предложено, что «криптовулканические» структуры имеют на самом деле импактное происхождение, поскольку они, кажется, имеют пространственную ассоциацию с кимберлитами диатремовых полей.

Предложенная модель происхождения кимберлитов околоземным взаимодействием (со стороны крупных болидов), предложенная автором, основана на четырех отдельных группах данных. До недавнего времени, каждая специфическая группа не показала никакой логической связи с другими тремя, но когда они рассмотрены все вместе, то кажутся логически связанными друг с другом. Это: группа 1- Подземные электрические разряды; группа 2 – Метеорные тела как источники электрических полей; группа 3 – Структурная независимость диатремовых зон и полей; группа 4 – Пространственно-временные связи между круговыми взрывными структурами и диатремовыми полями и зонами (Group 1. Subterranean electrical discharges; Group 2. Meteoritic bodies (MBs) as sources of electric fields; Group 3. Structural independence of diatrema zones and fields; Group 4. Spatial-temporal connections of ring explosive structures and diatrema fields and zones).

Таким образом, геологические последствия взаимодействия между большими метеорными телами и Землей не ограничены только механическим воздействием (результатом импакта), а могут также быть следствием электрических напряжений в атмосфере и земной коре, являясь причиной сейсмичности и местного частичного плавления мантии, в результате которого происходит подъем кимберлитового расплава к поверхности Земли. Интересный материал...».

Рассматривается моя статья так же на сайте www.thunderbolts.info/forum/phpBB3/.

25 января 2010г. я получил от Луиса Хиссинка письмо, в котором он уведомил меня о появлении его статьи «The Electrical Origin of Kimberlite Pipes» (Электрическое происхождение кимберлитовых трубок) на страницах файла Thunderbolts. Это был отклик-отзыв на мою «австралийскую» статью 2007г. Вот, что, в частности, написал Луис Хиссинк:

«Бюллетень «Новые Концепции Глобальной Тектоники», выпуск 43, июнь 2007, опубликовал важную статью российского ученого Константина К. Хазановича-Вульфа, который предположил, что кимберлиты и родственные им породы имеют отношение ко сбоям в электрическом поле Земли, вызванным электромагнитным эффектом пролетающего [в атмосфере планеты] космического тела или метеорита. Более ранние исследования российского ученого также указывали на землетрясения, вызываемые подземными электрическими разрядами, которые могли так же инициировать извержения кимберлита. В его модели это - фактический физический сбой электрического поля Земли электрически активным нарушителем, который инициировал извержения кимберлита, и, по-видимому, так же является причиной массового вымирания различной фауны.

Это строго свидетельствует о том, что внедрения кимберлитов есть результат электрических разрядов короткой продолжительности между Землей и другим космическим телом, где электрические разряды между Землей и пришельцем вызвали электрические короткие замыкания между ними. Ротацию или механизм туннелирования, распознанный от формы и структуры кимберлитовых диатрем, можно тогда объяснить результатом «завинчивания» (corkscrewing) мощных Birkeland потоков в поверхностные слои Земли в виде гладких и крутых стенок кимберлитовых диатрем.

Геологические тайны исчезают, когда для объяснения наблюдаемых фактов используется Плазменная Модель».

Хиссинк обращает внимание на одно важное обстоятельство, которому в моих работах было уделено недостаточно внимания: о хронологической связи процессов кимберлитового образования, импакта и крупных биотических событий в истории Земли. Из-за несовершенства методик определения абсолютного возраста и недостатка фактического материала о генезисе некоторых крупных кольцевых структур мы пока можем только предполагать, что такие крупные события имели место:

- на границе фанского и фанского веков позднего девона, т.е. около 367 Ма назад, когда Земля была подвергнута космической бомбардировке в различных частях планеты (Балтоскандии, Архангельской области, Восточной Сибири), местами - с образованием кимберлитовых полей и щелочных массивов как результата триггерного магматизма;

- на границе перми и триаса, около 251 Ма назад, когда падение крупных астероидов инициировало образование кимберлитовых полей (например – Харамайского в Сибири) и мантийных плюмов с последующим поверхностным излиянием базальтов;

- на границе мезозоя и кайнозоя, 65 Ма назад, когда происходили всем хорошо известные события.

Вероятно, что количество таких рубежей будет увеличиваться по мере углубления наших знаний в этом вопросе.

* * *

Подытоживая материалы этой главы, хочется отметить следующее.

Идея об участии электроразряда в формировании диатрем постепенно находит своих сторонников. Пока их единицы, но уже намечается тенденция к дальнейшему увеличению этого списка. Причина замедленного темпа восприятия новых, революционных, идей в кимберлитовой геологии связана с двумя причинами.

Во-первых, - с консерватизмом мышления научных групп («алмазных школ») в различных геологических организациях нашей страны и за рубежом и нежеланием их пересматривать существующие парадигмы кимберлитовой геологии.

Во-вторых, рядовой научный сотрудник, возможно, и рассматривает мою «болидную модель» как перспективную гипотезу, объясняющую все существующие противоречия «мантийной модели». Возможно, такой сотрудник и рад был бы высказать свое честное и откровенное мнение по этому поводу, НО... Но в его институте существует научное окружение во главе с Лидером кимберлитового направления, которое не собирается сдавать свои научные позиции. Ведь эти позиции являются источником финансирования научных работ в виде грантов! Может ли Лидер, как правило – академик, согласиться с тем, что всю свою научную жизнь он отстаивал и пропагандировал неверные взгляды на образование кимберлитовых трубок? Лидер делает вид, что не замечает моей работы, она ему как бы не известна. Или кратко комментирует ее: *это не серьезно!*

В таком же положении может оказаться любой мой сторонник. Он прекрасно понимает, что выступить в защиту моих идей равносильно для него выступлению против ветра, против своего научного окружения, что грозит ему изоляцией, а в конечном итоге – увольнением. Кто захочет потерять свое теплое место ради каких-то новых идей о происхождении кимберлитов?

Оценивая свою «болидную модель», я должен обратить внимание Читателя на то, что она удивительным образом объясняет ВСЕ противоречия кимберлитовой геологии

и устраняет ВСЕ существующие в ней парадоксы. Может ли такое быть в случае, если эта гипотеза неверна?!

ГЛАВА VII

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОГНОЗА ПОИСКОВ НОВЫХ КИМБЕРЛИТОВЫХ ПОЛЕЙ НА БАЗЕ БОЛИДНОЙ МОДЕЛИ

Введение

В книге автора (2007) были изложены первые попытки использовать выявленные закономерности размещения цепочек астроблем (от 2-х и более) для прогноза поисков новых кимберлитовых (диатремовых) полей. Ниже эти соображения приводятся совместно с новым материалом, собранным автором за минувшие 3 года.

7.1. Существующие методики прогноза

А. МЕТОДИКИ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРЕДПОЛОЖЕНИИ О СУЩЕСТВОВАНИИ ЗАМАСКИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕКТониКИ

В основном, к числу таких методик относятся методики, базирующиеся на представлениях геологов о связи диатремообразования с докембрийскими погребенными структурами – рифтами или авлакогенами – или, на крайний случай, с их «плечами», под которыми подразумеваются прилегающие территории кратонов. Я не знаю, кому принадлежит честь изобретения этого термина, но он прочно занял свое место среди тектонической терминологии в алмазной геологии и пользуется довольно широким спросом в условиях отсутствия более убедительных доводов в пользу тектонического контроля. Никакого теоретического обоснования этих «закономерностей» при этом никто не приводит. Вопрос – почему авлакогены должны контролировать размещение ди-

атремовых полей несмотря на то, что они закончили свое развитие за несколько сот миллионов лет ДО начала эпохи кимберлитобразования, не имеет никаких вразумительных объяснений.

То же касается и версии о связи кимберлитовых полей с глубинными долгоживущими разломами, которая была выдвинута геологами ВСЕГЕИ в 1952г. (Масайтис и др., 2004). Эта версия в конечном итоге не получила никакого убедительного подтверждения в результате многочисленных попыток выявить такие разломы с помощью геолого-геофизических исследований. Тогда теоретики тектонического контроля размещения кимберлитовых полей выдвинули новый аргумент: контролирующие разломы, оказывается, не имеют никакого выражения ни в осадочном чехле, ни в кристаллическом фундаменте; вдоль этих разломов отсутствует смещение контактирующих блоков, никак не выражены они и на дочетвертичной поверхности, что не позволяет трассировать их на космических снимках. И вот такие «разломы-фантомы» (да простит мне читатель этот термин!), якобы, осуществляют свой тектонический контроль размещения диатремовых полей.

Пытаясь объяснить свойства глубокой «законспирированности» контролирующих разломов, их адепты придумали новый тип этих структур, которые, оказывается, вовсе и не разломы, а зоны повышенной проницаемости. И «разломы-фантомы», и эти самые «призрачные зоны повышенной проницаемости» (да простит меня читатель еще раз!), по глубокому убеждению автора, потому и не могут быть выделены с помощью геолого-геофизических методов, что **попросту не существуют в природе** и выделяются только с целью объяснить цепочечное расположение кимберлитовых полей в некоторых зонах (например, в Мархо-Оленекской). Вторая их задача – создать видимость благоприятных условий для подъема (причем быстрого) мантийного расплава к поверхности земной коры. Иначе расплаву не пробиться сквозь литосферу толщиной 200-250км! Таким образом, выделение «разломов-фантомов» обусловлено не набором фактических данных, а лишь набором предположений о существовании благоприятных условий для работы мантийной модели. Естественно, что методики прогноза, основанные на существовании таких «разломов-фантомов» или древних авлакогенов лишены каких-либо убедительных теоретических обоснований (Хазанович..., 2007).

Б. МЕТОДИКИ ВЫДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЙ ПОВЫШЕННОЙ ТРЕЩИНОВАТОСТИ

Не следует путать *поля* и *зоны* повышенной трещиноватости. Последние, как отмечалось выше, выделяются только на основании умозрительных выводов сторонников тектонического контроля. Вторые – по методике, которая использовалась В.А. Милашевым (1990) и которая заключается в выделении полей повышенной густой тектонической трещиноватости путем трудоемкого морфометрического анализа поведения спрямленных участков гидросети и элементов современного рельефа. Вне зависимости от интерпретации выделяемых аномальных зон – являются ли их существование ПРИЧИНОЙ для внедрения кимберлитов (как считает Милашев) или, что скорей всего, они представляют собой СЛЕДСТВИЕ внедрения (как считает автор, 2007) – сам факт существования полей повышенной трещиноватости должен представлять собой, несомненно, поисковый признак в кимберлитовой геологии. Наиболее реально использовать его для уточнения строения уже известных кимберлитовых полей и для выделения в них новых перспективных участков для поисков трубок. Вероятно, что использование этой методики должно проводиться в сочетании с другим морфометрическим методом, целью которого является выделение куполовидных структур.

В. МЕТОДИКА ВЫДЕЛЕНИЯ КУПОЛОВИДНЫХ СТРУКТУР

Методика была разработана в 1995г. коллективом геологов из московского Ин-та Алмазов – Ф.В. Каминским, А.А. Фельдманом, В.А. Варламовым, А.Н. Бойко, Л.Н. Олофинским, И.Л. Шофманом и В.И. Вагановым (Kaminsky et al, 1995). Ее результаты подробно рассматривались автором выше (см. раздел 2.1.3). Суть методики заключается в установлении морфометрическим способом куполовидных структур 2-го порядка, при наличии в их контурах магнитных аномалий, выдача рекомендаций на постановку поискового бурения на кимберлиты. Авторы полагают, что такие структуры имеют мантийные корни. Однако, при этом указывают, что с глубиной они выполаживаются и исчезают. Такая их особенность позволяет, с моей точки зрения, полагать, что структуры образовались В РЕЗУЛЬТАТЕ ОДНОВРЕМЕННОГО («ЗАЛПОВОГО») внедрения кимберлитового расплава из верхней части земной коры. Однако, для методики поисков эти расхождения во взглядах не должны иметь принципиального значения.

Вероятно, что наиболее успешно эта методика может использоваться в районах, где кимберлитовые поля уже обнаружены, и речь идет о расширении зоны их поисков. Так, для Зимнебережного района представляется вполне обоснованной рекомендация Ф.В. Каминского и его коллег провести поисковое бурение в пределах выделенной структуры рядом с Золотицким кимберлитовым полем; в пределах этого купола геофизикой выделено несколько трубкообразных аэромагнитных аномалий, которые делают прогноз авторов существенно обоснованным (см. выше рис. 2.1-6).

В принципе, рассматриваемая методика в сочетании с крупномасштабными магнитометрическими данными может широко применяться для поисковых целей на плитных пространствах платформ. Ее использование на щитах представляется малореальным. На территории Ленинградской области она может быть использована для поисков трубок в пределах выявленных куполовидных структур с постановкой на них предварительных магнитометрических работ. Одной из наиболее перспективной такой структурой является купол Бубровец в Бокситогорском районе (Саммет, Насонова, 2010).

7.2. Методика, основанная на «болидной модели», и рекомендации по ее применению

Эта методика впервые была рассмотрена автором (2007) на основании 5-ти наиболее достоверных примеров пространственно-временной общности между цепочками астроблем и образующими их шлейф диатремовыми полями.

А. ФОРМУЛА ПРОГНОЗА

Анализ закономерностей размещения этих структур относительно друг друга на одной прямой линии позволил автору (2007) сделать вывод, что эта закономерность может быть выражена следующей формулой:

$$БА \rightarrow МА \rightarrow (МА) \rightarrow ДП,$$

где БА – астроблема б размеров, МА - астроблема меньшего размера, (МА) – то же как необязательный элемент, ДП – диатремовое поле. Стрелки указывают на направление поисков диатремовых полей (противоположное направлению пролета метеорных тел).

В качестве примера применения этой формулы рассмотрим еще раз ситуацию в Швабском Альбе (Южная Германия) на рис. 7-1.

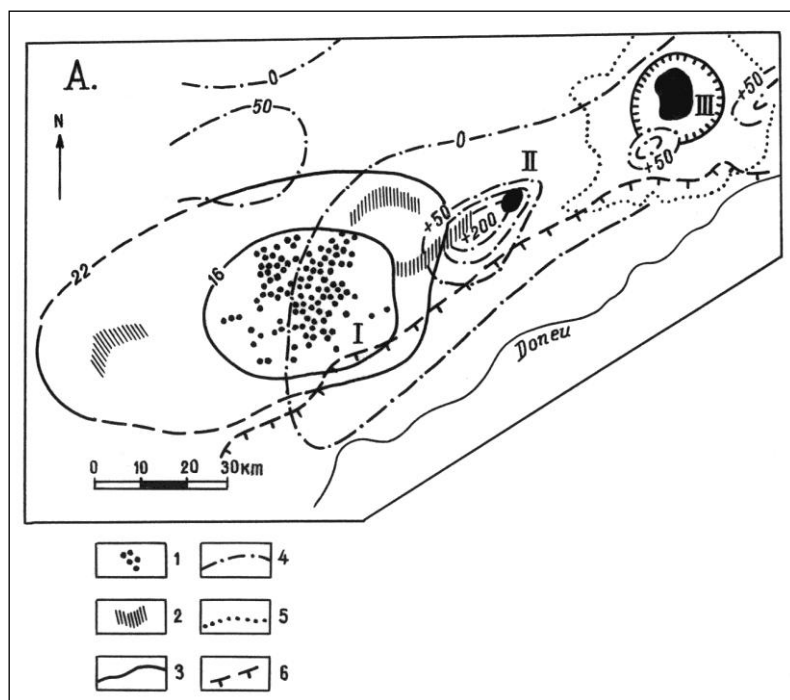


Рис.7-1. Схема расположения диатремового поля Урах (I), кратеров Штейнхейм (II), Рисс (III) на плато Швабский Альб, Германия (Bucher, 1963, с дополнениями автора). 1 – трубки взрыва («маары»); 2 – область распространения углекислых минеральных источников; 3 – линии равных значений геотермической ступени, в метрах на 1°C; 4 – линии аномального магнитного поля в гаммах; 5 – граница распространения закратерных выбросов; 6 – граница распространения морских позднеэоценовых отложений (морской миоценовый клиф, соответствующий Дунайской флекуре в отложениях триаса и юры.

Здесь на прямой линии длиной 100 км расположены:

- БА – кратер Рисс, диаметром 26 км, абс. возраст 14,8 Ма;
- МА – кратер Штейнхейм, диаметром 3 км, абс. возр. 14,8 Ма;
- ДП – диатремовое поле Урах с 240 трубками, абс. возраст 14,8 Ма.

При этом астроблема большего размера неизменно образует авангардную, головную часть цепочки и соответствует метеорному телу наибольших размеров, поскольку такое тело легче преодолевает сопротивление атмосферы и улетает дальше по траектории роя.

Б. ИНСЦЕНИРОВАННЫЕ ПРОГНОЗЫ И ПОИСКИ

Такие инсценированные прогнозы на примере уже известных диатремовых полей, находящихся «в связке» с цепочкой из двух или более астроблем, рассматривались автором ранее (2007). «Поиски» путем «постановки» аэромагнитных исследований в нужном направлении и в нужной зоне, неизменно приводили к «открытию» диатремовых полей.

Так, в вышеприведенной ситуации на плато Швабский Альб для поисков якобы неизвестного нам поля Урах надо было бы двигаться от кратера Рисс по прямой линии через кратер Штейнхейм и далее на запад. Диатремовое поле Урах, в этом случае, никак не могло быть пропущено. Подобным же образом инсценированные поиски привели бы к «открытию» и других диатремовых полей, находящихся «в связке» с цепочками астроблем.

В. ОДИНОЧНЫЕ АСТРОБЛЕМЫ

Определение направления прилета метеорного тела, образовавшего одиночную астроблему, является непростой задачей. Форма образовавшегося кратера, в основном, не отражает ни направления прилета тела, ни угла его вхождения в атмосферу, а связана лишь с результатом мощного взрыва и выбросом раздробленного каменного материала. Наблюдающиеся иногда лучи в контурах взрыва так же нельзя использовать для определения направления прилета, т.к. их образование связано с какими-то другими причи-

нами. Рис.7-1 хорошо иллюстрирует сказанное: юго-западный и северо-восточный лучи закратерных выбросов не соответствуют направлению падения тела Рисс и ориентированы в противоположных азимутах.

Для определения направления прилета метеорного тела автор (2007) предлагал проводить анализ размещения астроблем на больших площадях с целью выявления возрастных аналогов одиночных астроблем и определения возможной траектории полета. Так, одиночная **Пучеж-Катунская астроблема** (диам. 80 км, абс. возр. 167,3 Ма или 183,5 Ма) к северу от Нижнего Новгорода, возможно, является авангардным членом метеорного роя, в хвосте которого на расстоянии 1200 км находилось метеорное тело Западный. Это тело при падении образовало на территории Украины кратер диаметром 3,1 км, с очень сходным возрастом 165,5- 169,6 Ма (в среднем – 167,5 Ма). Таким образом, появляются основания сосредоточить внимание на полосе юго-западного направления, отходящей по азимуту $\sim 315^\circ$ (т.е. под углом 45° к меридиану) от Пучеж-Катунской астроблемы для поисков диатремовых полей.

Другой одиночной структурой на Русской платформе является предположительная **астроблема Белое Озеро** в Вологодской области. Автор (2007) обращал на нее внимание и писал о том, что территория вокруг этой структуры представляет интерес для поисков диатрем и потому нуждается в анализе своего геологического строения. Такой анализ был проведен автором лишь в 2009г.: оказалось, что на расстоянии 300 км от астроблемы геологами ПКГЭ открыто диатремовое поле Илеза, образовавшееся так же в послепермское время (об этом я уже писал в разделе 4.1.2.).

Г. ДВОЙНЫЕ КРАТЕРЫ (АСТРОБЛЕМЫ)

Такие структуры могли быть образованы «бинарными астероидами», которые сравнительно недавно были обнаружены в космическом пространстве. Так астероид 2000ДР107 состоит из 2-х тел диаметром 800 и 300м, а астероид 2000UG11 – из тел, размером 230 и 100м (Адушкин, Немчинов, 2005, с.16). Надо полагать, что уже в космосе такие «танделы» выстраиваются по ранжиру и тело большего размера занимает авангардную позицию в голове колонны. При вхождении же в атмосферу Земли головное тело легче преодолевает ее сопротивление, и разрыв в дистанции между ним и его меньшим спутником при условии пологой траектории должен увеличиваться (пример – Рисс-Штейнхейм).

При близких размерах «бинарных тел» расстояние между образованными им кратерами должно быть минимальным (пример – астроблемы Клиауотер Западный - Клиауотер Восточный; Карская – Усть-Карская; и др.).

Клиауотер — представляет собой парный ударный кратер, который сформировался в результате падения метеорита около 290 Ма назад. Находится он в Квебеке, Канада, недалеко от Гудзонова залива, $56^\circ 13' \text{ с. ш.}, 74^\circ 30' \text{ з. д.}$ Метеоритный кратер «Озеро Западный Клиауотер», диаметром 36 км, вместе с соседним озером «Клиауотер восточный» представляют собой кратеры от столкновения двойного метеорита с земной поверхностью. В центре озера имеются острова образующие кольцо диаметром около 10 км.

Близкое расположение двойных кратеров, размеры которых резко отличают их друг от друга, свидетельствуют о том, что «бинарный» астероид прошел короткий путь в атмосфере Земли и врезался в ее поверхность под крутым (более 45°) углом. В качестве примера можно привести двойной кратер на Украине: Гусевский (диам. 3 км) и распо-

ложенный вплотную рядом с ним к югу кратер Каменский (диаметром 25 км)⁵⁵, имеющие одинаковый возраст – 65 Ма. Они, несомненно, выпали из одного роя при его движении с севера на юг.

Существовал соблазн продлить их траекторию далее на ССВ, в Северное Приуралье, где расположены вплотную к друг другу астроблемы близкого возраста – Карская, диаметром 60 км, и Усть-Карская, большая часть которой находится ниже уровня моря, а сохранившийся сегмент на суше соответствует кругу диаметром 25 км. Таким образом, расположение большего и меньшего кратеров относительно друг друга свидетельствуют о том, что: а) «бинарное» тело двигалось так же с севера на юг, как в случае на Украине; б) тесный контакт между кратерами указывает на крутую траекторию вхождения тандемов в атмосферу Земли, при которой различие в размерах тел (Карского – около 6 км, Усть-Карского – около 2,5 км) не успело отразиться на дистанцировании большего от меньшего. Таким образом, соблазн рассматривать Каменское и Карское события как результат выпадения астероидов одного роя остается.

Между тем, существуют и другие примеры дальней корреляции космогенных событий. Одним из лучших примеров такой корреляции является выделяемая автором **Ладого-Чешская зона**, описание которой приводится ниже. **На территории Бразилии** – это два близкорасположенных кратера (астроблемы) – **Риачао**, диаметром 4,5 км, и **Сера да Кангала**, размером 12 км (рис.4-9). Расстояние между ними составляет всего лишь 43 км, и местные геологи считают, что это является основанием для точки зрения о синхронном их образовании (Romano and Crosta, 2004). Геологический возраст этих структур (исходя из возраста самых молодых прорванных слоев) < 250 Ма и < 300 Ма. Продолжение их траектории далее на юго-запад через 1000 км упирается в самую крупную астроблему Бразилии – Арагуайну, диаметром 40 км, с абс. возрастом 244±3 Ма (ранний триас). Дальнейшие радиологические исследования астроблем Риачао и Сера да Кангала покажет, существует ли, в действительности, их возрастная корреляция с Арагуайна. Пока же перспективной для поисков кимберлитов представляется полоса вторжения астероидов Риачао и Кангала к СВ от первого.

Цепочками кратеров богата **Северная Африка**. Вероятно, это связано с хорошей ее обнаженностью, несмотря на наличие здесь эоловых песков, маскирующих структуры в пустынных районах. Здесь обнаружено несколько парных кратеров близкого (а скорее всего, одинакового) возраста. Часть из них (Б.П., Оазис на территории Ливии) была рассмотрена выше (см. раздел 4.6). Там же, в восточной части Ливии расположен и двойной кратер **Аркену-2** (10 км, <140 Ма) и **Аркену-1** (6,8 км, <140 Ма) (рис.7-2).

⁵⁵ В моей работе (2007) вместо Каменской астроблемы ошибочно указана Болтышская, за что автор приносит читателю свои извинения.



Рис. 7-2. Парные кратеры Аркену-1 (справа) и Аркену-2, Ливия.

а) Марокко-Мавританская зона

Особое место в списке цепочек кратеров занимает **Марокко-Мавританская зона**, выделенная автором (2007, с.241). На 1000км с северо-востока на юго-запад здесь протянулась цепочка из космогенных структур (табл.7.1, рис. 7-5).

Табл.7.1

Список кратеров Марокко-Мавританской зоны,
перспективной на обнаружение диатрем (Хазанович..., 2007)

Кратер	Страна	Диаметр, км	Представления о возрасте, млн. лет	Координаты	
				С.Ш.	З.Д.
Тиндуф	Марокко	3 - 4	?	27°40'	8°06'
Темимшат	Мавритания	0,5	35? 2-6?	24°15'	9°39'
Тенумер	„	1,8	108? 2-5?	22°55'	10°24'
Ришат	„	50	<300	21°09'	11°24'
Семсият	„	5,0	5?	21°01'	11°50'
Аоэлул	„	0,25- -0,37	3,1 или 0,46	20°15'	12°41'
Агейр	„	?	?	19°25'	11°30'



Рис.7-3. Кратер Темимшат, диаметр 750 м, N 24°15' - W 9°39'



Рис.7-4. Кратер Тенумер, диаметр 1,9 км, N 22°55' - W 10°24'. Типичный метеоритный кратер с выброшенными взрывом фрагментами гранитных пород во всех направлениях.

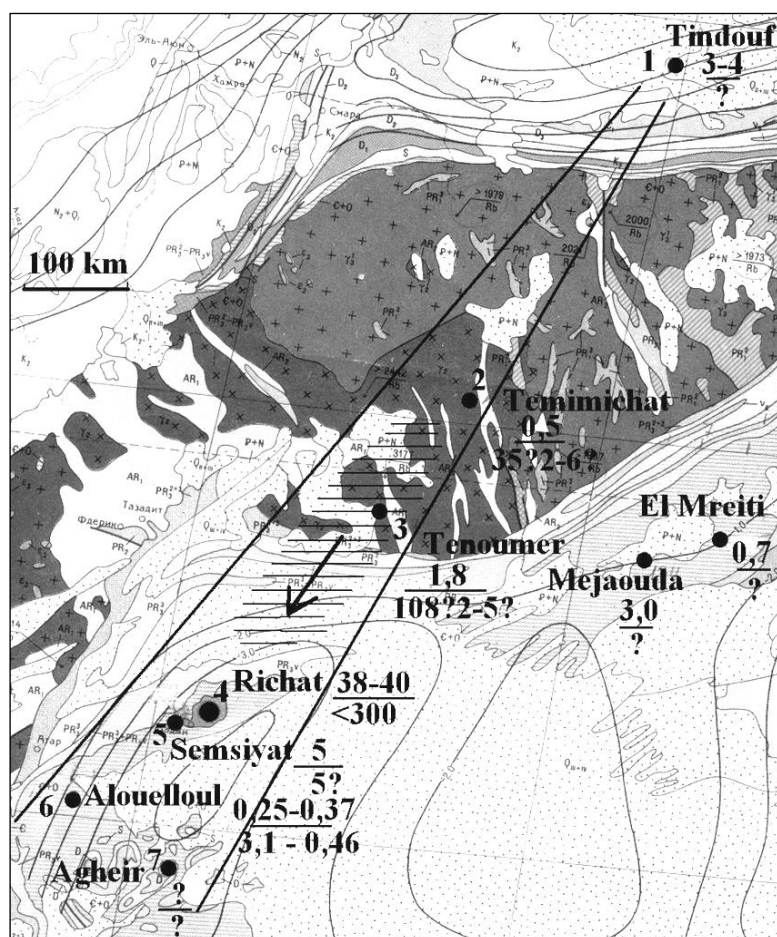


Рис.7-5. Марокко-Мавританская цепочка астроблем как перспективная зона на обнаружение полей диатрем (поле штриховки). В числителях – диаметр в км, в знаменателях – возраст млн. лет (Хазанович..., 2007).

В своей работе я рекомендовал поставить в пределах рассматриваемой зоны поисковые работы на диатремы и выделил к северу от купола Ришат поисковый участок, протягивающийся через кратер Тенумер к кратеру Темимшат. Уже после выхода моей книги, я обнаружил в Интернете сообщение об открытии кимберлитовых тел восточнее и севернее кратера Тенумер. В декабре 2000г. фирма Rex Diamond Mining Corporation сообщила в печати, что ею на своей территории восточнее Тенумера открыты дополнительно 8 кимберлитовых тел. Это новейшее открытие увеличило общее количество установленных кимберлитовых тел до 17. Восемь новых тел описаны как рой даек.

Каждый рой, в среднем, состоит от одной до 4-х индивидуальных кимберлитовых даек. Дайки имеют ширину от 0,5 до 4м и протягиваются на расстояние от 300м до 7 км. Все кимберлиты обнажены. Совершенно очевидно, что эти кимберлиты не имеют никакого отношения к выделенной мной зоне и структуре Ришат, т.к. значительно более древние. Их выходы приурочены к полю среднепротерозойских пород. То, что они оказались в области траектории цепочки пролетающих метеорных тел, является простым совпадением, хотя и довольно странным. Однако, сделанный мной прогноз на поиски диатремовых полей, одновозрастных с Марокко-Мавританской зоной, остается в силе.

в) Ладого-Чёшская зона и ее перспективы на обнаружение новых кимберлитовых полей

Для рассматриваемой территории автором (Хазанович..., 2007) была выдвинута гипотеза, согласно которой громадная кольцевая структура – Чёшская губа - представляет собой сильно эродированную астроблему, образовавшуюся в результате падения астероида на границе позднего девона и раннего карбона. Путь следования этого МТ отмечен прямолинейной зоной диатремового магматизма длиной 690 км, в которую входят (с запада на восток): 1) туффзитовая трубка в Северном Прионежье; 2) Ненокское диатремовое поле щелочных базальтоидов; 3) Зимнебережное кимберлитовое поле (рис. 7-6).

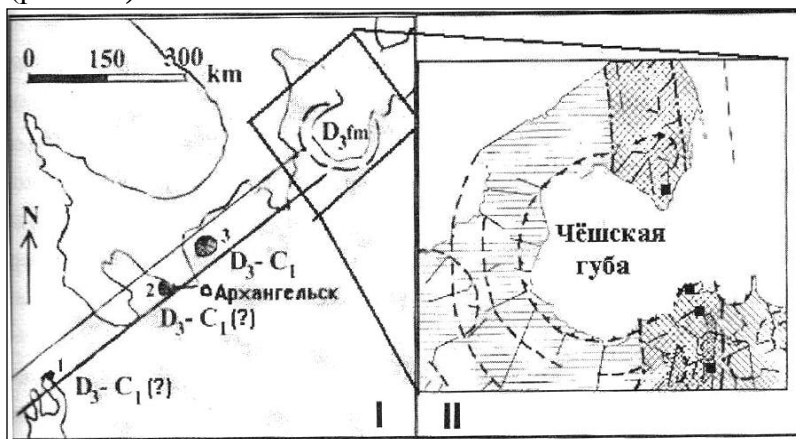
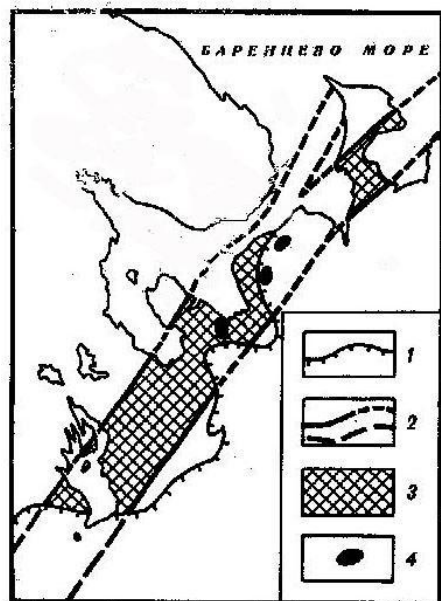


Рис.7-6. Взаимоотношение районов диатремового магматизма и кольцевой структуры Чёшская губа. 1 – туффзитовая трубка в Западном Прионежье; 2, 3 – диатремовые поля: Ненокское (2) и Зимнебережное (3) (Хазанович..., 2007).

Однако, автор не был первым, кто обратил внимание на эту явную закономерность и пытался систематизировать полученные данные о линейном расположении диатремовых полей.



В 1981г., на основании анализа и дешифрирования космических снимков, материалов высотной и радарной съемки А.В. Сеницыным и его коллегами здесь была выделена региональная зона вендско-кембрийской активизации протяженностью около 1000 км при ширине 135 км, названная авторами Архангельской (Сеницын и др., 1982).

Рис. 7-7. Схема Архангельской зоны венд-кембрийской активизации (по А.В. Сеницыну и др., 1982). 1- граница палеозойского чехла Русской плиты; 2 – граница зоны венд-кембрийской активизации (штриховая линия – на акваториях и под палеозойским покровом); 3 – площади, перспективные для поисков венд-кембрийских трубок взрыва; 4 – известные проявления вендского и эффузивного магматизма.

Эта зона изображена на рис. 7-7. Авторы отметили, что в ее пределах заметных вертикальных и горизонтальных смещений не зафиксировано. Фактически зона выделена по «сгущению трещин, хорошо дешифрируемых по специфическому рисунку на изображениях, а также по закономерно сочетающимся прямолинейным участкам речной сети» (с.681). По авторам, реальность выделяемой зоны венд-кембрийской активизации подтверждается тем, что все известные к тому времени трубки взрыва и эффузивы центральной части Архангельской области сосредоточены в пределах этой зоны и занимают в ней вполне определенное положение.

Комментируя эти построения, явно прогрессивные для своего времени, нужно отметить следующее.

Во-первых, представления о вендско-кембрийском возрасте отражают уровень знаний о проявлениях диатремового магматизма этого региона к началу 80-ых годов. Как известно, позднее были получены данные о позднедевонском возрасте диатрем, которые не изменились и до настоящего времени.

Во-вторых, о наличии диатремы в северном Прионежье, предположительно одно-возрастной с позднедевонскими диатремами Архангельской области, стало известно только в начале 90-ых годов (Якобсон и др., 1994). С учетом местоположения этой трубки, Архангельская зона А.В. Сеницына должна была бы «распрямиться» в районе Мезенской губы и представлять из себя продолжение зоны района п-ов Канин - Чёшская губа. В этом случае, зона имела бы такие же конфигурации, в каких изобразил её автор этих строк и в нее попали бы все известные проявления диатремового магматизма. Смещение ее границ в северо-западном направлении привело бы к смещению и перспективной площади для поисков новых кимберлитовых полей, геофизические аномалии которой при поисках кимберлитовых трубок были безрезультатно разбурены Плесецкой партией «Архангельскгеологии».

Онежско-Чёшская зона. В работе А.С. Балугева (2004) на Севере Европейской части России четко выделяются две тектонические зоны: одна – на Кольском п-ове – Хибино-Контозерская, а вторая, параллельная ей, - вдоль линеаментных зон того же простирания на юго-восточном побережье Белого моря. Автор рассматривает ее под названием **Онежско-Чёшская зона** и утверждает, что она выражена в элементах современного ландшафта и хорошо проявлена на космических снимках полосой до 25-30 км шириной. **Эта зона удивительным образом совпадает с зоной энергетических воздействий со стороны болида Чёшская губа** от Северного Прионежья до Чёшской губы (рис.1; Хазанович..., 2007).

По предположению Балугева, Онежско-Чёшская зона явилась естественным барьером для дальнейшего распространения волн сейсмотектонических напряжений со стороны Балтийского щита, разряжая их на себе. Он утверждает, что: а) в платформенном чехле этой зоне соответствует серия параллельных флексуриобразных перегибов слоев, осложняющих ступенеподобными уступами моноклиальное погружение верхней части венда к центру Мезенской синеклизы; б) в фундаменте платформы этой зоне соответствует глубинный разлом. Однако, никаких подтверждений этим предположениям пока нет. Как в работе А.В.Сеницына, так и А.С. Балугева, зона выделена только по элементам современного рельефа, якобы имеющим северо-восточное простирание в соответствии с ориентацией зоны. Автор этих строк в 1971-73 г.г. проводил съемку масштаба 1:200000 в низовьях бассейна р. Онеги, и никаких элементов рельефа с такой ориентацией не зафиксировал. Таким образом, у него есть основания утверждать, что ни «сгущения трещин», ни «закономерно сочетающиеся прямолинейные участки речной сети» не являются убедительным основанием для выделения рассматриваемой зоны и что последняя вряд ли является тектонической. Отсутствие в ее пределах «заметных вертикальных и горизонтальных смещений» говорит скорее об отсутствии текто-

нического контроля в ее образовании, что характерно для большинства кимберлитовых зон (см. Хазанович..., 2007). Утверждение Балугева о том, что в фундаменте платформы Онежско-Чёшской зоне соответствует глубинный разлом является сугубо предположительным и никак не изображено на составленной им же структурной схеме (рис.7-8). По каким признакам Балугевым выделена эта зона, пока остается непонятным.

Заставляет задуматься еще одно обстоятельство, которое четко просматривается на карте Балугева: Хибинско-Контозерская и Онего-Чёшская зоны **параллельны друг другу и образуют угол с меридианом в 45°** ⁵⁶. Кроме того они одновозрастны и образовались в позднем девоне на рубеже франского и фаменского веков. Это обстоятельство подкрепляет высказанное ранее предположение об одинаковом механизме их формирования – космогенном (Хазанович..., 2007).

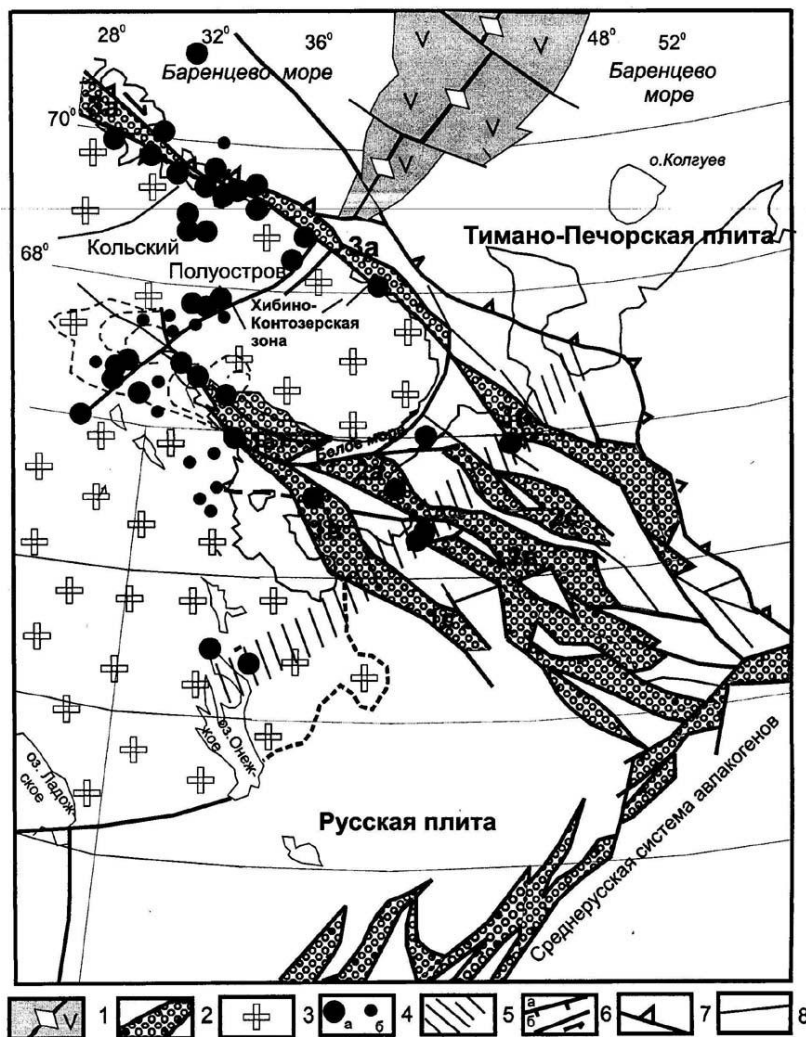


Рис.7-8. Структурная схема проявлений внутриплитной сейсмичности на Севере Восточно-Европейской платформы (Балугев, 2004).

1-Восточно-Баренцевский рифтогенный трог среднепалеозойского заложения; 2 – рифейские палеорифты; 3 – Балтийский щит; 4 – эпицентры землетрясений: а – более 3-х баллов, б – менее 3-х баллов; 5 – **Онежско-Чёшская тектоническая зона**; 6 – сбросы (а) и сдвиги (б); 7– Тимано-Варангерский конвергентный шов; 8 – прочие разломы. Цифры на схеме: 1-Онежско-Кандалакшский палеорифт (грабены: 1а – Кандалакшский, 1в – Центральный, 1с – Онежский); Керецко-Лешуконский палеорифт (грабены: 2а – Керецкий, 2в – Среднекинежский, 2с – Лешуконский); 3 – палеорифтовая система Баренцева моря (грабены: 3а – Баренцевоморский, 3в – Мезенский).

⁵⁶ Удивительно, но другая позднедевонская кимберлитовая зона– Мархо-Оленекская в Сибири – образует с меридианом тот же самый угол – 45° . Возможно, она образована из того же семейства астероидов, что и отмеченные две зоны, но на несколько часов раньше.

Юго-западное продолжение Онежско-Чёшской зоны. Дальнейшее изучение материалов показало, что и на юго-западном продолжении рассматриваемой зоны находится еще несколько геологических объектов, образование которых имело место, скорей всего, в то же самое время, что и в пределах рассматриваемой зоны, то есть на границе девона и карбона. Это:

а) потенциальная астроблема – озеро Сямозеро и группа изометричных озер в Западном Прионежье;

б) потенциальные кимберлиты в пределах поискового участка Карху на восточном побережье Ладожского озера;

в) потенциальные кимберлиты поискового Яблоновского участка на противоположном, западном, побережье этого озера.

Рассмотрим их более детально.

а) *Группа аномальных озер во главе с оз. Сямозеро* (рис. 7-9) имеет столь нехарактерные для Карелии изометричные или овальные формы (в отличие от большинства озер, вытянутых в северо-западном направлении в соответствии с направлением тектонической трещиноватости). Это – оз. Миккильское, диаметром около 2-х км, оз. Шатозеро (15 x 7 км), оз. Вигатозеро (5км) и оз. Сямозеро, размером 20 x 10 км. Конфигурация этих озер дает основание предполагать, что они представляют собой корневые части бывших астроблем и их образование может быть связано с импактным событием в результате выпадения роя метеорных тел. Однако, другие данные о геологическом строении района Сямозеро, которые подтверждали бы эту версию, автору пока не известны.



Рис.7-9. Группа аномально изометричных озер в Западном Прионежье во главе с оз. Сямозеро дает основания предполагать их импактное происхождение

б) *Поисковый участок Карху.* Расположен на восточном берегу Ладожского озера, где, по данным М.И. Афанасова и В.А. Николаева (2004), развиты потенциально алмазоносные флюидно-катакластические брекчии, указывающие на близость коренного кимберлитового ствола (рис.7-10).

в) *Яблоновский поисковый участок.* По данным этих же авторов, участок находится на пересечении двух структур Ладожского озера:

- рифейского возраста – Пашско-Ладожской рифтогенной зоны, и
- зоны «тектонно-магматической активизации» северо-восточной ориентации.

На рис. 7-10 хорошо видно, что отложения венда трансгрессивно перекрывают Пашский грабен и никакой преимущества в их распространении от рифейского структурного плана не просматривается (подобная же картина имеет место и на территории Зимнебережного кимберлитового поля).

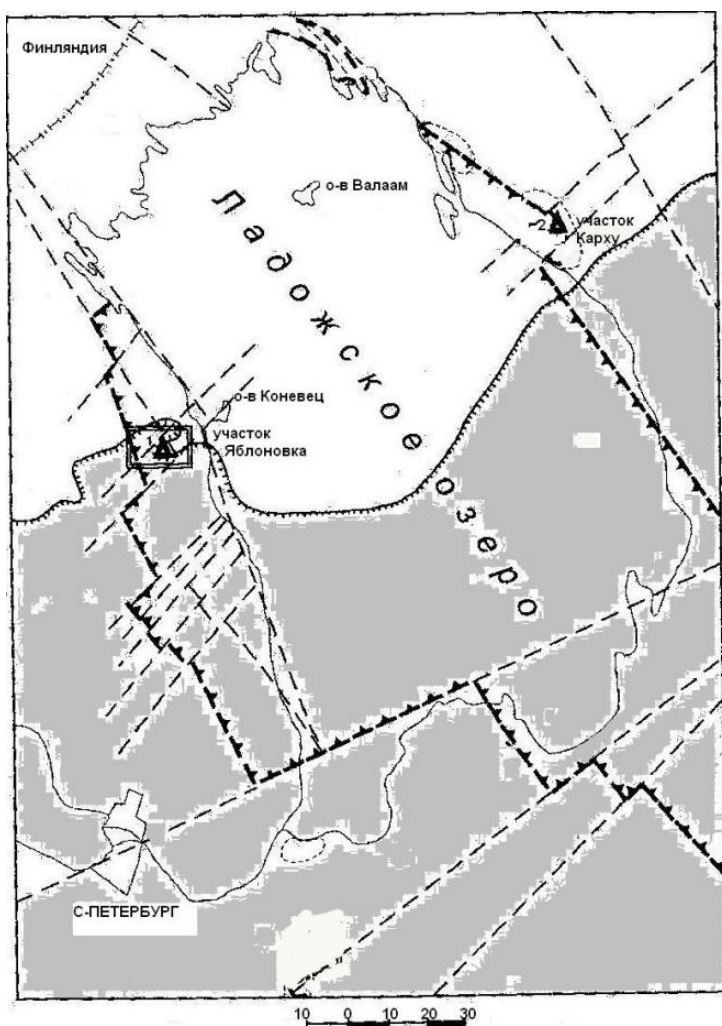


Рис. 7-10. Схема расположения поисковых участков Карху и Яблоновка на границе щита и Русской плиты (заливка) (по Афанасову и Николаеву, 2004, с упрощениями). Пунктир – предполагаемые разломы, жирный пунктир – границы Пашско-Ладожского грабена.

По данным указанных авторов, на участке Яблоновка площадью 1,5 x 1,5 км выделен и частично заверен бурением ряд локальных структур:

- по результатам дешифрирования аэрофотоснимков окрестностей пос. Яблоновка - кольцевая структура диаметром 1,6 км, а на ее периферии – более мелкие структуры, диаметром от 50 до 500м;
- по данным детального (шагом 10 м) сейсмопрофилирования в рифейской толще на этой же площади установлены 3 воронкообразных структуры диаметром около 50м;
- по результатам детальной

площадной электроразведки выделена воронкообразная структура диаметром 500м.

В пределах кольцевой структуры бурением были вскрыты карбонатно-терригенные отложения рифея с прослоями и секущими жилами «флюидно-катакластических брекчий» (термин авторов), содержащих индикаторные минералы – пиропы, хромшпинелиды, флогопиты, муассаниты, хромдиопсиды.

Кроме них отмечены рубины, апатит, магнитные шарики, самородное железо, золото, платина. М.И. Афанасов и В.А. Николаев в цитируемой работе связывают эти брекчии с близкорасположенной трубкой взрыва, соответствующей воронкообразной структуре диаметром 500 м, от ствола которой отходят «ветви» флюидов и флюидизированных пород, как это имеет место, в частности, на Зимнебережном поле. Эти построения авторов вполне логичны и не вызывают возражений, как и их утверждение, что геолого-структурное строение Яблоновского участка сходно с таковым у диатремовых полей Архангельской области (на рис. 7-12 видно, что в предложенной модели трубка прорывает отложения венда).

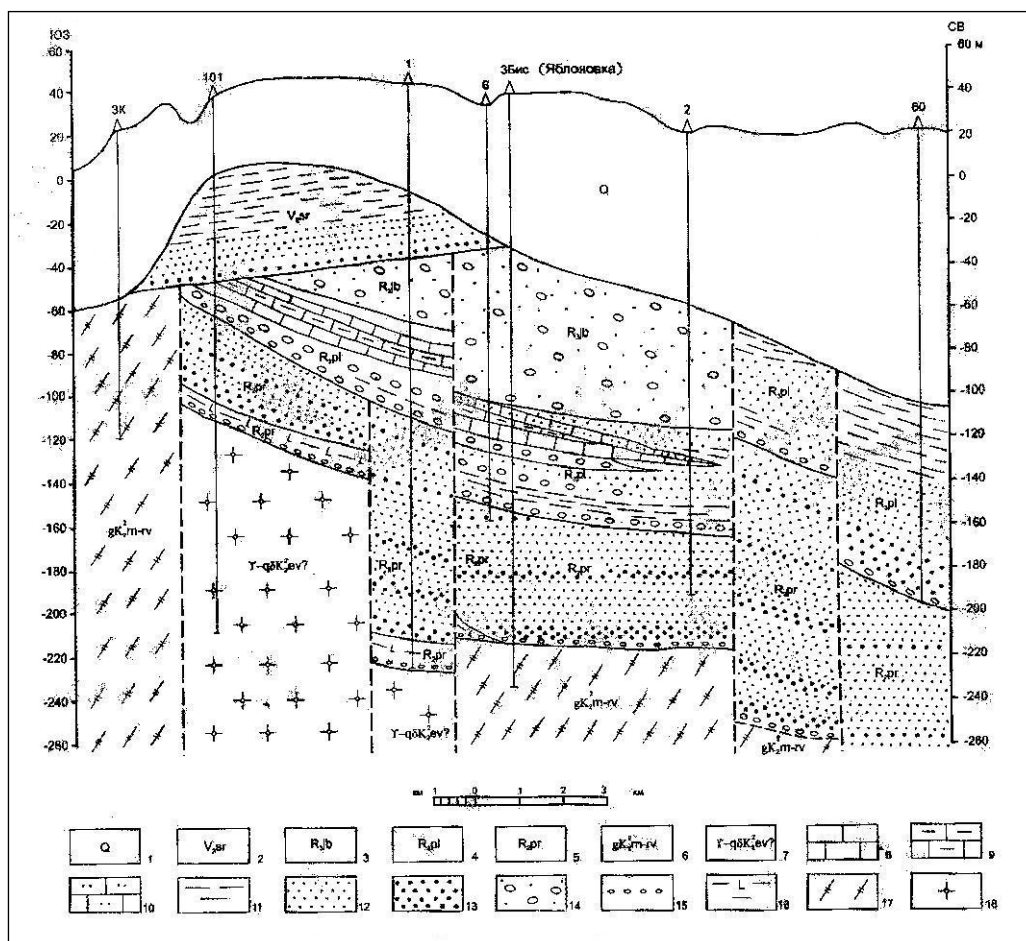


Рис. 7-11. Разрез западного борта Ладожского грабена в районе дер. Яблоньовка (Афанасов и Николаев, 2004). 1 – четвертичные отложения; 2 – старорусская свита (V_{2sr}); 3 – яблоньовская свита (R_{3jb}); 4 – приладожская свита (R_{3pl}); 5 – приозерская свита (R_{3pr}); 6 – ринтальско-ровненская нерасчлененная метаформация (gK_{2gn-tv}) 7 – щелочные гранитоиды элисенвааравуоксинского комплекса? 8 – карбонатные породы; 9 – мергель; 10 – карбонатные песчаники; 11 – аргиллиты; 12 – мелко-среднезернистые песчаники; 13 – крупно-грубозернистые песчаники; 14 – галечно-гравийно-песчаные породы; 15 – гравелиты; 16 – слюдистые аргиллиты; 17 – гранито-гнейсы; 18 – щелочные граниты.

В районе пос. Яблоньовка пробурены 4 поисковых скважины, но ни одна из них не попала в тело диатремы. Вместо этого скважины вскрыли флюидизированные породы, сконцентрированные по «ветвям дерева» вокруг предполагаемого ствола трубки. Эти образования экранируются глинистыми породами верхнего венда, базальный слой которых так же носит следы флюидизации. Сходную конфигурацию «ветвистого дерева» флюидно-катакластической брекчии или инъекционные туффизиты имеют место и в Зимнебережной провинции (Казак, Якобсон, 1997).

Утверждение авторов о том, что борты Пашского грабена имеют какое-то отношение к образованию трубок взрыва, представляется достаточно спорным и не подтверждается графическими построениями авторов. На примере Зимнебережного кимберлитового поля мы и некоторые другие авторы уже убедились в отсутствии тектонической активизации докембрийских структур и их значения в размещении кимберлитовых полей (Хазанович..., 2007).

Яблоньовский участок пока является юго-западным окончанием зоны, которой мы даем название «Ладого-Чёшская зона» и которая изображена на рис. 7-13.

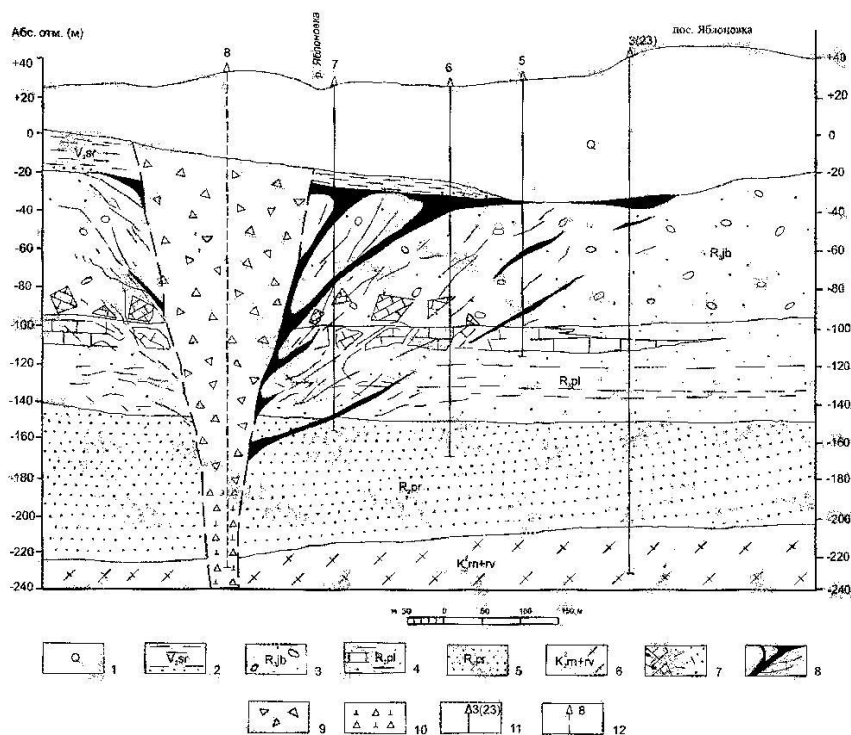


Рис.7-12. Модель структуры центрального типа на участке Яблоновка (Афанасов и Николаев, 2004).

1 – четвертичные отложения; 2 – старорусская свита: нижний горизонт – песчаники, верхний – аргиллиты; 3 – яблоновская свита – галечно-гравийный песчаник; 4 – приладожская свита – карбонатно-песчано-алевролиты; 5 – приозерская свита – метапесчаники; 6 – ринтльская и ровненская метаформации нерасчлененные – гнейсы биотитовые, мигматизированные; 7 – брекчированность пород; 8-10 – потенциально алмазные образования: 8 – флюидно-катаклизмические брекчии; 9 – вулканогенно-осадочные образования кратерных фаций, 10 – автолитовая кимберлитовая брекчия; 11 – скважины, пробуренные в 1998-2001г.г. ГП ПКГЭ и их авторские номера (скобках № на геол. Карте м-ба 1:200000); 12 – проектируемая скважина.

Анализ схемы на рис. 7-13 позволяет сделать некоторые дополнительные заключения:

1. Зона не является отражением элементов тектонического строения территории и занимает независимую структурную позицию относительно деталей ее геологического строения.

2. Расположение в пределах зоны геологических объектов – полей диатремового магматизма и перспективных участков на их обнаружение – носит не случайный, а закономерный линейный характер, что ранее послужило основанием для выделения Архангельской зоны активизации (Синицын и др., 1982) или Онежско-Чешской тектонической зоны (Балуев, 2004).

3. Согласно модели автора (Хазанович..., 2007), выделенный линеамент представляет собой зону энергетического (электрического) воздействия со стороны болида Чешская Губа. Положение границ этой зоны является условным, так как в обе стороны от них значения интенсивности электрического воздействия со стороны болида постепенно уменьшается. Таким образом, и графическое изображение этой зоны может быть различным по ширине.

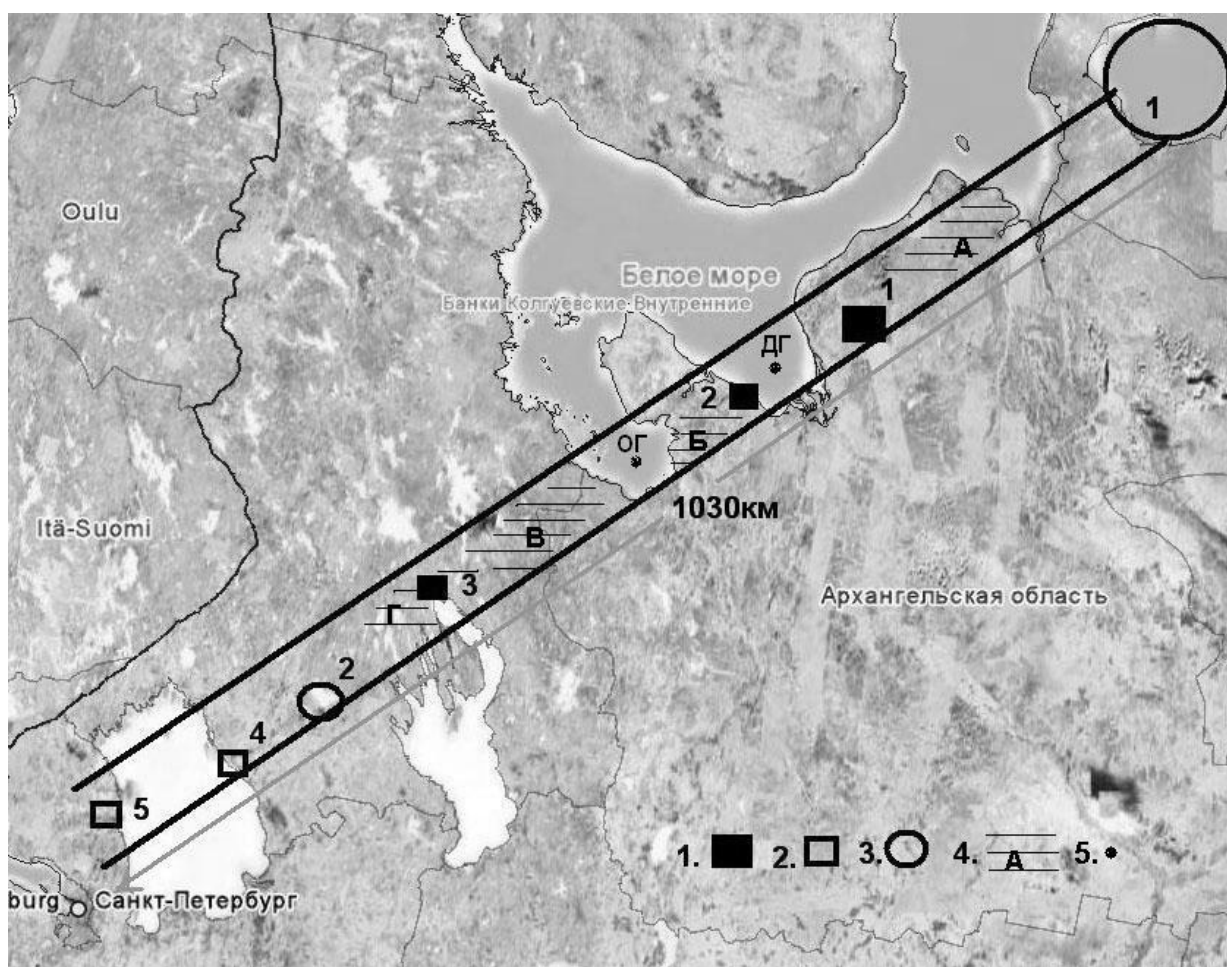


Рис.7-13. Ладого-Чёшская зона, отождествляемая автором с зоной энергетического воздействия на земные недра со стороны астероидного роя во главе с космическим телом Чёшская губа. 1,2 - участки диатремового магматизма: достоверные (1) и предполагаемые по комплексу геолого-геофизических данных (2) (1 – Зимнебережный, 2 – Ненокский, 3 - Северо-Прионежский, 4 – Карху, 5 – Яблоновка); 3 – предполагаемые астроблемы (1 - Чёшская, 2 – Сямозеро); 4 – перспективные участки для поисков новых кимберлитовых полей; А – Мезенский, Б – Онежский п-ов, В – Ветренный пояс, Г – Северо-Прионежский. 5 – предполагаемые центры дополнительных импактных событий: ОГ – Онежская губа, ДГ – Двинская губа.

Однако, значительная протяженность зоны – 1030 км – делает вероятным предположение, что она является следствием пролета не одного болида, а целого роя метеорных тел, все следы падения которых еще не выявлены. Ясно, что один болид Чешская Губа не мог быть ответственным за все эти воздействия, поскольку при прохождении участка трассы над Ладожским озером он должен был еще находиться за пределами атмосферы и не мог инициировать тектоно-магматические процессы в недрах Земли. Вероятно, что эту функцию мог выполнить следующий за ним астероидный рой Сямозеро, с энергетическим воздействием которого можно связывать образование аномальных зон Яблоновка и Карху. Не исключено так же, что южные части Онежской и Двинской губ, находящиеся в пределах Ладого-Чёшской зоны, могут иметь импактное происхождение (см. рис. 7-13). В этом случае они несут ответственность за образование Ненокского диатремового поля (Двинская губа) или диатрем Северного Прионежья (Онежская губа). Но пока это предположение не подкреплено какими-либо геологическими данными.

Выделенная зона обладает положительными перспективами для поисков новых кимберлитовых полей, что отражено на том же рисунке. Помимо обнадеживающих результатов поискового бурения на ее юго-западном крае и положительных перспективах на поисковых участках Карху и Яблоновка (Афанасов, Николаев, 2004), представляется перспективной полоса, идущая от Северного Прионежья к Онежскому заливу Белого моря и ее продолжение в основании Онежского полуострова. Фактически эта полоса является северной частью перспективной Архангельской зоны А.В. Сеницына. Она требует к себе повторного внимания со стороны геологов.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Основная идея, на которой построена гипотеза автора, заключается в утверждении роли астероидных вторжений в атмосферу Земли для инициации геологических процессов, с которыми связано формирование диатремовых структур, в частности – кимберлитовых трубок.

2. То, что Земля за свою фанерозойскую историю неоднократно подвергалась астероидной бомбардировке, является в настоящее время очевидным фактом, не требующим дополнительных доказательств – «звездные раны», астроблемы, достигающие гигантских размеров (диаметром до 200 км) являются бесспорным свидетельством таких событий.

Бомбардировка Земли астероидами неизменно сопровождалась их взрывами, образованием кратерных воронок и выбросом огромного количества продуктов взрыва в атмосферу. При одновременном выпадении астероидного роя запыление атмосферы приводило к похолоданию климата и массовым биотическим катастрофам. Наиболее хорошо такие катастрофы изучены на границе франа и фамена в позднем девоне (367 млн. лет), на границе перми и триаса (251 млн. лет назад) и на границе мезозоя и кайнозоя (65 млн. лет назад).

Эти данные являются завоеванием геологии за последние несколько десятилетий. Однако, они не учитывают возможности энергетических воздействий со стороны болидов на земные недра ВО ВРЕМЯ их спуска к поверхности Земли. Что же это за воздействия?

3. Анализируя данные о хорошо известных болидах XX-го и XXI-го веков (Тунгусский, Сихотэ-Алинский, Чулымский и Витимский), автор (Хазанович..., 1991, 2007; Khazanovitch..., 2007; и др.) обращает внимание на то, что все они были генераторами электрических полей, которые индуцировались ими на поверхности Земли. Именно с этими токами связываются звуки электрофонной природы, возбуждение земных недр и легкие сейсмические возмущения во время пролета болидов. А во второй половине XX-го века это воздействие получило дополнительные подтверждения: 1) при пролете Сихотэ-Алинского тела 1947г. монтер получил удар током от отключенной телефонной линии; 2) Чулымский болид 1984г. явился причиной перегорания лампочек, выхода из строя линии автоматического контроля освещения в аэропорту и т.п. 3) Витимский болид 2002г. вызвал в двух поселках (Мама и Луговской) загорание в полнакала лампочек в условиях отключенной электросети, а также появление огней Св. Эльма на ограде аэропорта в пос. Мама.

Электрические воздействия болидов, таким образом, являются неоспоримым, хотя еще не всеми осознанным, фактом.

4. Эти данные вполне логично могут быть трансформированы на тела астероидных размеров, диаметром более 1 км, и приводят к выводу, что наведенные ими на Земле электрические токи могли достигать огромных значений своей напряженности (более 10^4 в/см) и инициировать электрические пробои из зон повышенной электропроводности в земной коре. Таким образом, высказанная в начале 70-ых годов идея об электрических пробоях земной коры, как о причине образования кимберлитовых трубок (геологи К.М. Алексеевский и Т.Т. Николаева, электрофизик А.А. Воробьев), получила свое дополнительное обоснование: с точки зрения автора, именно **вхождение в атмосферу Земли астероидных тел и должно было вызвать резкое и масштабное увеличение атмосферного электричества, необходимое для запуска механизма электропробоев земной коры** (Хазанович..., 2007) .

5. Это теоретическое допущение хорошо согласуется с **особенностями диатремовой геологии**, многие из которых или не имеют до сих пор однозначного решения, или входят в глубокие противоречия с их современной интерпретацией.

Прежде всего, это касается закономерностей размещения кимберлитовых полей, которые образуют «шлейфы» астроблем. Автор приводит более 25-ти примеров такой пространственно-временной общности для разных континентов Земного шара. Для понимания этой общности особенно ценными являются цепочки из двух или более астроблем и находящегося в их хвосте диатремового поля.

Пространственно-временная связь астроблем и диатремовых полей не является случайной и иллюзорной, а представляет собой важную геологическую закономерность, еще неосознанную исследователями.

6. **Структурное положение полей и зон.** Установлено, что: а) границы кимберлитовых (далее – К-) полей не имеют отражения в структуре чехла и фундамента; б) локализация К-полей не связана с узлами пересечения региональных разломов; в) К-зоны имеют независимую структурную позицию и так же не связаны с зонами разломов. Эти данные позволили автору сделать ряд выводов: а) зоны повышенной трещиноватости, устанавливаемые в некоторых полях, являются СЛЕДСТВИЕМ образования К-трубок, а НЕ ПРИЧИНОЙ их локализации; б) образование К-трубок и куполовидных структур вокруг них – это единый процесс, связанный с интрузирующей силой внедряющегося К-расплава; в) куполообразные структуры, соответствующие К-полям, образовались в результате одновременного («залпового») внедрения магматического расплава. При этом **главная закономерность в размещении кимберлитовых полей и зон заключается в отсутствии у них универсальных пространственных связей с более древними структурами земной коры, в их независимой («индифферентной») позиции относительно этих структур.** Такую же независимую позицию имеют и кольцевые массивы ультраосновных щелочных пород, в частности – на Кольском полуострове.

Несмотря на то, что многие геологи и геофизики до сих пор пытаются найти под К- полями и зонами глубинные разломы, рифты или авлакогены, автор приводит данные многих известных исследователей кимберлитов об отсутствии у этих структур тектонического контроля, о независимом характере их размещения от более древних структур земной коры. Эти данные как нельзя лучше соответствуют гипотезе автора о космогенных причинах локализации кимберлитовых полей и зон: эта локализация связана с расположением на местности проекции траектории болида и, естественно, не должна совпадать с какими-то линейными структурами земной коры.

7. **Отсутствие разновозрастных импактных аналогов** у некоторых диатремовых полей объясняется глубиной эрозии данной территории, когда такие поверхностные структуры, как астроблемы, могут быть полностью уничтожены или сохранились в виде плохо диагностируемых корневых своих частей, в то время как кимберлитовые трубки, уходящие в глубину земной коры, сохранились. Кроме того, нужно иметь в виду, что, по-видимому, существует и другой способ образования диатрем, связанный не с полетами болидов, а с перемещением континентов над электрически активными «горячими точками» - плюмами. Здесь, вероятно, так же имели место электроразряды, но механизм этого процесса пока не ясен и в настоящей работе он не рассматривался.

8. Таким образом, закономерности размещения кимберлитов и их пространственно-временная связь с астроблемами хорошо подтверждают «болидную модель» автора. То же можно сказать и о других особенностях кимберлитовой геологии, свидетельствующих в пользу гипотезы их электроразрядного происхождения.

9. Правдоподобного объяснения **механизма образования диатрем на 1-ом этапе**, когда формируется полость структуры до сих пор не найдено, в то время как гипотеза электрического пробоя земной коры хорошо этот механизм объясняет. Образующаяся в результате пробоя плазма с большой скоростью вырывается наружу, производя разрушения в канале разряда, расплавляя его стенки и образуя воронку в приповерхностной части трубки. Автор предполагает так же, что в результате электроразряда образуется небольшая порция анатектического расплава, которая поднимается вверх, но не заполняет канал трубки до самого ее устья. Характерный для кимберлитов дефицит магматического расплава убедительно свидетельствует о том, что источником его не является мантия: в противном случае каждая трубка представляла бы собой вулкан и была бы окружена продуктами эффузивных излияний. Ничего подобного в кимберлитовой геологии не наблюдается.

Становится понятным и присутствие в составе кимберлитов, а иногда – и внутри алмаза, включений аутигенных минералов с мантийными параметрами P и T . Эти минералы уже более 100 лет дезориентируют исследователей, которые принимают их за доказательства мантийной природы самих кимберлитов. На самом деле их присутствие свидетельствует о создании в канале электроразряда повышенных значений P и T , которые сопровождают электровзрыв в каждой диатреме и при которых образуется расплав с высокobarическими минералами мантийного состава.

10. Необходимые условия для кимберлитовой выплавки ($T = 1200-1300^{\circ}\text{C}$, $P = 30-40$ Кбар) могут создаваться не в результате статической нагрузки на глубинах 200-250 км, а в результате электропробоя и анатексиса (образования местного расплава) в локальных очагах земной коры. Таким образом, кимберлиты, как и все другие заполнители диатрем, скорее всего, представляют собой **анатектиты**. Зона анатексиса в пределах каждой отдельно взятой трубки как раз и может представлять собой тот самый «промежуточный очаг», существование которого предполагалось многими исследователями кимберлитовой проблемы. Положение этих, индивидуальных для каждой трубки, очагов внутри земной коры на границах с зонами повышенной электропроводности объясняет все особенности состава кимберлитов и родственных им пород. Однако, механизм этого процесса еще недостаточно ясен.

11. Одним из подтверждений **коровой модели** является химический состав кимберлитов, несомненно, свидетельствующий о том, что породы образовались за счет осадочных или бывших осадочных, метаморфизованных, пород земной коры, что неоднократно описывалось в литературе. Коровая модель наиболее правдоподобно и с наименьшими противоречиями объясняет многие особенности кимберлитовой геологии, и единственный ее недостаток заключается в нереальном, не соответствующем фактическим данным, определении источника кимберлитового расплава. Электроразрядная гипотеза устраняет этот недостаток и ставит «коровую модель» на новые рельсы.

12. Ранее автор полагал, что уровнем для электрического взаимодействия является граница кора-мантия на глубине 30-40 км от поверхности Земли. Однако, достижения современной геофизики позволяют выделять в кратонах слои с резко пониженным сопротивлением (=повышенной электропроводностью) на глубине всего-лишь около 10 км, в том числе – на Балтийском щите и Сибирской платформе. Это обстоятельство позволяет внести существенные коррективы в ранее предложенную модель электроразряда кемеровского физика В.Ю. Казнева и уменьшить глубину электроразрядных взаимодействий с 30-40 км до 10 км, что делает эту модель более правдоподобной и более доступной для воображения. Однако, физико-математическое обоснование этой модели остается делом дальнейших разработок, к которым должны присоединиться специалисты соответствующего профиля (электрофизики). Они должны, в частности, ответить на вопрос: может ли мощное электрическое поле, наведенное болтидом на поверхности

Земли в «пятне напряженности», концентрировать электрические токи в ближайшей зоне повышенной электропроводности на глубине и доводить их до значений, при которых возможен «пробой конденсатора» в виде электроразряда?

13. Модель мантийного происхождения кимберлитов связана с большим количеством противоречий и нерешаемых с ее позиций вопросов. Главные ее проблемы заключаются в следующем:

а) В условиях отсутствия тектонического контроля размещения кимберлитовых полей и зон, механизм внедрения и подъема магматического расплава с глубин 200-250 км до поверхности Земли не имеет правдоподобных объяснений. Мантийному расплаву нужно в предельно короткий срок осуществить *безостановочный* подъем к земной поверхности, чтобы обеспечить свое быстрое застывание. Несоблюдение этого условия, малейшая его задержка на уровнях, возникающих по пути препятствий (например – долеритовых силлов мощностью в несколько сот метров) и охлаждение расплава неотвратимо приведут к графитизации алмаза, вынесенного из мантийных глубин. Тем не менее, процесс быстрого поднятия этого расплава представляется совершенно нереальным.

б) То же касается и строгой дозировки расплава. Его дефицит - не характерен (а скорее – просто чужд!) для мантийных источников магмы, которая должна была бы выходить на поверхность планеты и формировать покровные излияния и вулканические аппараты.

в) Присутствие мантийных минералов и пород в диатремах отнюдь не является однозначным указанием на мантийную природу последних. Бывшие мантийные породы входят в состав земной коры, куда они внедрились на несколько сот млн. лет раньше кимберлитов и откуда были вынесены в виде ксенолитов во время формирования трубок, как это, например, бесспорно доказывается геологической ситуацией в районе Крушны Горы, Чехия.

г) Различное время образования аутигенных минералов кимберлитов, с одной стороны, и ксеногенных включений в них мантийных пород и минералов, с другой, подтверждается геохронологическими определениями, фиксирующими огромный (иногда до 1 млрд. лет и более!) временной разрыв в их формировании. Это обстоятельство является еще одним серьезным аргументом ПРОТИВ мантийной гипотезы.

При таком количестве противоречий, на которые с позиции мантийной гипотезы нет ответа, целесообразность ее дальнейшего использования в алмазной геологии находится под большим вопросом.

14. С учетом всех вышеперечисленных характеристик условий образования кимберлитовых трубок и их геологических особенностей, предлагаемая модель их формирования сводится к следующему:

а) Путешествуя по солнечной системе среди плазмы «солнечного ветра», метеорные тела (МТ) астероидных размеров приобретают электрический заряд, который усиливается при их вхождении в магнитосферу и различные слои атмосферы Земли.

б) В плотных слоях атмосферы этот заряд индуцирует на поверхности Земли, в так называемом «пятне напряженности» (которое движется в соответствии с передвижением МТ) электрический заряд противоположного (отрицательного) знака высокой напряженности (более 10^4 в/см).

в) Наведенный заряд входит во взаимодействие с зоной высокой проводимости в верхней части земной коры (на глубине около 10 км), в результате чего между «пластинами такого природного конденсатора» возникают электрические пробой. Следствием этого процесса является образование диатрем и, в частности, кимберлитовых трубок.

FINAL CONCLUSIONS

1. The basic idea on which the hypothesis of the author is constructed, consists in the statement of a role of meteoric bodies (MB) of asteroid's size intrusions into atmosphere of the Earth like initiators of geological processes with which formation of kimberlitic pipes how diatreme structures is connected.

2. The Earth for the phanerozoic history was exposed repeatedly with asteroid bombardment. This is now the obvious fact which no demands any additional proofs. «Star wounds», astroblemes of the huge sizes (diameter to 200 km), are the indisputable certificate of such events.

Bombardment of the Earth with asteroids was invariably accompanied by their explosions, formation of craters and emission of a large quantity of explosion's products in atmosphere. Atmosphere's dusting at simultaneous loss of an asteroid plenty led to a cold snap of a climate and mass biotic accidents. Such accidents are studied most well on the border of Frasnian and Famennian in upper Devonian (367 million years ago) and on the borders of Permian and Triassic (251) and Mesozoic and Cenozoic (65 million years). This data are a geology achievement for the last some decades. However they don't consider possibility of bolides' power influences on terrestrial bowels during their descent to a surface of the Earth. What influences are for?

3. The author (Khazanovitch ..., 2007; etc.) at analyzis of the data about well-known bolides of XX-th and XXI-st centuries (Tunguska, Sihote-Alin, Chulym and Vitim), pays attention that all of them were generators of electric fields which were induced with them on a surface of the Earth. Sounds of the electrophonic nature, excitation of terrestrial bowels and easy seismic indignations are connected especially with these currents during flight of bolides. And these influences has received additional evidence in the second half of XX-th and beginning of XXI-st centuries: 1) the adjuster has received blow by a current from the disconnected telephone line at flight of the Sihote-Alin body-1947; 2) the Chulym bolide-1984 was the reason of burnout of bulbs, failure of a line of automatic control of illumination at the airport, etc.; 3) The Vitim bolide-2002 has caused in two settlements (Mama and Lugovsky) fire in half-heat of bulbs in the conditions of the disconnected electric system and also occurrence of fires of St. Elm on an airport fencing in settlement Mama. Thus, electric influences of bolides are conclusive fact, though all realized yet.

4. These facts can be quite logically transformed on a bodies of the asteroid sizes with diameter more than 1 km and lead to a conclusion that induced by them on the Earth electric currents could reach huge values of the intensity (more than 10^4 V/cm) and to initiate electric discharges from zones of higher conductivity in the earth crust. Thus, stated in the beginning of 70-th years idea about electric discharges of earth crust looked like a reason of the kimberlite pipes formation (geologists K.M. Alekseevsky and T.T. Nikolaeva, electrophysicist A.A.Vorob'ev), has received the additional substantiation: from the point of view of the author, occurrence in atmosphere of the Earth of asteroid bodies could cause the sharp and scale

increase in an atmospheric electricity necessary for start of the mechanism of electrical discharges in earth crust (Khazanovitch, 2007).

5. This theoretical assumption coordinates with diatreme geology features, many of which have no unequivocal decision till now or enter into drastic contradictions to their modern interpretation. First of all it concerns regularities of placing kimberlite fields which form of astroblemes' "trains". The author cites more than 25 examples of such spatial-temporal generality for different continents of Globe. Chains of two or more astroblemes and diatreme fields in their tail are especially valuable for understanding of this generality. **Spatial-temporal link of astroblemes and diatreme fields isn't accidental or illusive, and represents important geological generality unrealized by researchers yet.**

6. **Structural position of fields and zones.** It is established that: a) borders of kimberlite (further – K-) fields have no reflection in cover and base structure; b) location of K-fields isn't connected with knots of crossing of regional faults; c) K-zones have an independent structural position and aren't connected with zones of faults also. This data has allowed the author to make a number of conclusions: a) established in some fields zones of high fracturing are the CONSEQUENCE of formation of K-pipes, but not the REASON of their localization. b) formation of K-pipes and dome structures round them is the uniform process connected with intruded force of K-melt; c) the corresponding to K-fields dome-shaped structures were formed as a result of simultaneous («volley») intrusion of magmatic melt. *Thus the main regularity of placing of K-fields and zones consists in absence universal spatial connection of them with more ancient structures of earth crust, in their independent ("indifferent") position relatively these structures.* The ultrabasic alkaline ring massifs, in particular – on Kola Peninsula, have the same independent position.

In spite of the fact that many geologists and geophysics try to find till now deep faults, rifts or aulacogens under K- fields and zones the author cites the data of many known researchers of kimberlites about absence at these structures of tectonic control, about independent character of their placing from more ancient structures of earth crust. These data as well as possible corresponds to a hypothesis by the author about cosmogenic reasons of kimberlitic fields and zones localization: this localization is connected with location on district of a trajectory of bolide projection and, naturally, shouldn't coincide with any linear structures of earth crust.

7. **Absence of even-aged impact analogs of some diatreme fields** due to the depth of erosion on the given territory when such superficial structures as astroblemes, can be completely destroyed or have remained in the form of badly diagnosed root parts while kimberlite pipes leaving in depth of earth crust, have remained. Besides it is necessary to mean that, apparently, there is also other way of diatreme's formation, connected not with flights of bolides, but with moving of continents over electric active "hotspots" - plumes. Electric discharges here probably took place, but the mechanism of this process isn't clear yet and it isn't considered in the present work.

8. Thus, laws of placing of kimberlites and their spatial-temporal connecting to astroblemes well confirm the author «bolide model». It is possible to tell the same and about other features kimberlite geology, testifying in favor of a hypothesis of their electric discharging origin.

9. A plausible explanation of the **diatreme's formation mechanism at 1-st stage**, when the structure cavity is formed, till now is not found, while the hypothesis of electric discharge of earth crust explains this mechanism well. The formed as a result of discharge plasma es-

capacities outside with a great speed, making destructions in the discharge channel, melting its walls and forming a funnel in the upper tube part. The author assumes that the small portion *anatexis* melt (formations local melt) is a result of the electric discharge. It rises upwards but doesn't fill the channel of a tube to its most mouth. Characteristic deficiency for kimberlite magmatic melt convincingly testifies that its source isn't the mantle: otherwise each tube would represent itself like a volcano and would be surrounded with products effusive outpourings. Nothing similar is not observed in kimberlite geology.

10. Necessary conditions for kimberlite melts ($T = 1200-1300^{\circ}\text{C}$, $P = 30-40$ Kbar) may be created not in the result of static loading on depths of 200-250 km, but in summary electrical discharge and anatexis in the local centers of earth crust. Thus, kimberlites, as well as all other fillers of diatremes most likely represent with *anatexites*. The zone of anatexis in the limits of each separately taken pipe just also may represent those «the intermediate magmatic center» which existence was supposed by many researchers of kimberlite problems. Position of these, individual for each tube, the centers in earth crust on borders with zones of the highest electrical conductivity explains all features of structure of kimberlites and related rocks. However, the mechanism of this process is still insufficiently clear.

Becomes clear the presence in kimberlites, and sometimes - and inside the diamond, the inclusions of authigenic minerals in the mantle parameters P and T . These minerals are more than 100 years mislead investigators who take them forevidence of the mantle of nature themselves kimberlites. In fact, their presence testifies to establish a channel of electrical discharge of high values of P and T , which is accompanied by electric explosion in each diatremes and which formed a melt with high-pressure minerals of mantle composition.

11. One of an evidence of a “crust model” is a chemical composition of kimberlites, undoubtedly testifying that rocks were formed from sedimentary or former sedimentary metamorphic rocks of earth crust that was repeatedly described in the literature. The “crust model” most plausibly and with the least contradictions explains many features of kimberlite geology. Its unique lack consists in unreal contradict fact sheets explanation of a source of kimberlite melt. The hypothesis of electrical discharge eliminates this lack and puts «crust model» on new rails.

12. The author assumed earlier that level for electric interaction is a crust-mantle's border on depth of 30-40 km. However, achievements of modern geophysics allow to allocate in cratons layers with sharply lowered resistance (=high electrical conductivities) on depth only about 10 km, including Baltian shield and the Siberian platform. This circumstance allows to introduce essential corrective amendments in earlier offered model of the electrical discharge of Kemerovo physicist V.Ju. Kaznev and to reduce depth of electrical discharge interactions from 30-40 km to 10 km, that does this model more plausible and more accessible to imagination. However, the physical - mathematical substantiation of this model remains with problem of the further workings out, to which have to join an experts of a corresponding profile. They should in particular answer the question: can the powerful electric field induced by a bolide on a surface of the Earth (in «an intensity spot») to concentrate electric currents in the nearest zone of high electrical conductivities on the depth and to lead up them till values at which electrical discharge is possible?

13. The mantle model origins of kimberlites is connected with a considerable quantity of contradictions and questions not solved from its positions. Its main problems are following:

a) In conditions of the absence of tectonic control of placing kimberlite fields and zones, the

mechanism of lifting and intrusion of magmatic melt from depths of 200-250 km to a surface of the Earth has no plausible explanations. Mantle melt needs in extremely short time to realize unceasing lifting to a terrestrial surface for provide its fast hardening. Non-observance of this condition, its slightest delay at levels arising by the way of obstacles (for example – dolerite sills with thickness in some hundred meters) and melt's cooling will inevitably lead to graphitization of diamond which has been taken out from the mantle depths. However, process of a fast rising of such melt is represented absolutely unreal.

b) The same concerns also a strict dosage of melt. Its deficiency isn't characteristic of mantle sources of magma which should leave on a surface of a planet and form integumentary outpourings and volcanic forms of relief.

c) Presence mantle minerals and rocks in diatremes isn't at all unambiguous indication on the mantle nature of the last. Former mantle rocks are a part some earth crust where they have intruded on some hundred million years before kimberlites and where have been taken out in the form of xenoliths during formation of pipes as it, for example, is undoubtedly proved by a geological situation in area Krushne Gory, Czech.

d) Various time of authigenic minerals of kimberlites formation, on the one hand, and xenogenic inclusions in them of mantle rocks and minerals, with another, proves to be true the geochronological definitions fixing huge (sometimes to 1 billions years and more!) time rupture in their formation. This circumstance is once more serious argument against of mantle hypotheses.

The expediency of “mantle model” for its further use in diamond geology is under the big question at such quantity of contradictions without the answers.

14. Great importance for the reconstruction of the conditions of kimberlite pipes' formation have the newest works of foreign researchers – Wallace Tornhill (Australia), David Talbott (USA), Donald Scott (USA), Louis Hissink (Australia), as well as Stephen Smith, Michael Goodspid, Michael Armstrong and others on the pages of Thunderbolts.info. Their views about the conditions of electrical discharge' formation on the planets of the solar system and the role of electric discharge in the formation of them some relief and geological structures including - kimberlite pipes are of great importance.

15. Given all the above characteristics of the conditions of kimberlite pipes' formation and their geological features, the proposed model of their formation is as follows:

a) Traveling through the solar system among the plasma of "solar wind", meteoroids bodies (MB) of asteroid sizes acquire an electrical charge, which increases with their entry into the magnetosphere and the various layers of the Earth's atmosphere.

b) In the dense atmosphere they induce a charge on the Earth' surface so-called "tension spots" (which moves in accordance with the movement of the MB), the electric charge of opposite (negative) sign of high tensions (greater than 10^4 V/cm).

c) The induced charge is included in the interaction with the zone of high conductivity in the upper crust (at depths of approximately 10 km), resulting in between the plates of this natural capacitor having electrical breakdown. The consequence of this process is the formation diatremes and, in particular, kimberlite pipes.

d) Fireball model of diatremes' origin reflected in Fig. 1 and 2.

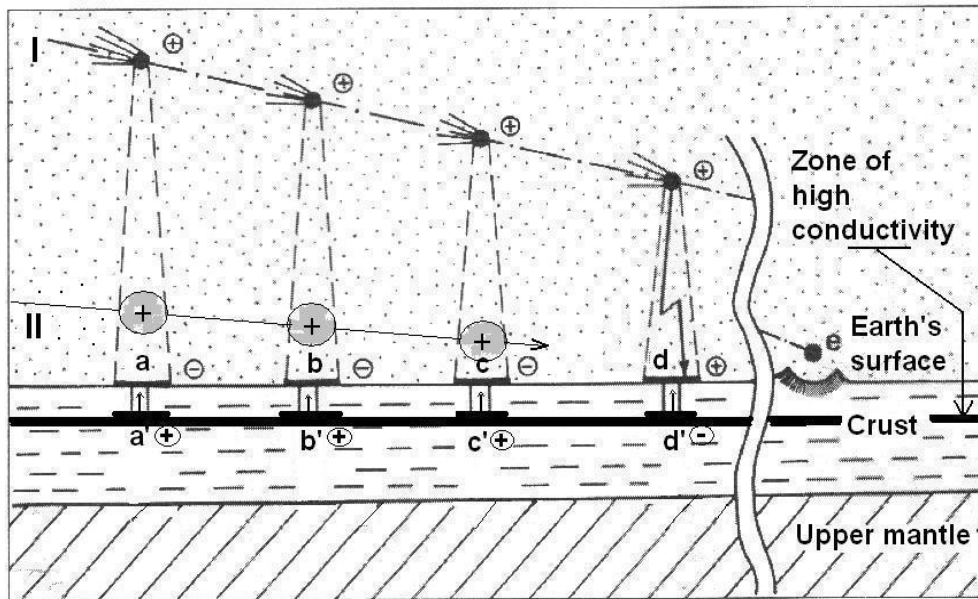


Figure 1. Model of V.Y. Kaznev, 1991 (Хазанович-Вульф, 2007) corrected by the author. Instead of interacting with deep located (30-40km) border “crust-mantle”, provided the presence of the zone of high electrical conductivity (HEC) at a depth of about 10 km as on the Baltic shield and Siberian platform (black bar in the upper part of crust), with whom interacts a charge induced by fireballs at the earth's surface. The size of the meteor body - the diameter of 2 km (in the position I) and 10 km (position II)); in the second case the height of the MB over the earth's surface, the depth of the HEC and the length of the electrical discharge are commensurate with the diameter of the body, and the model gets more plausible options.

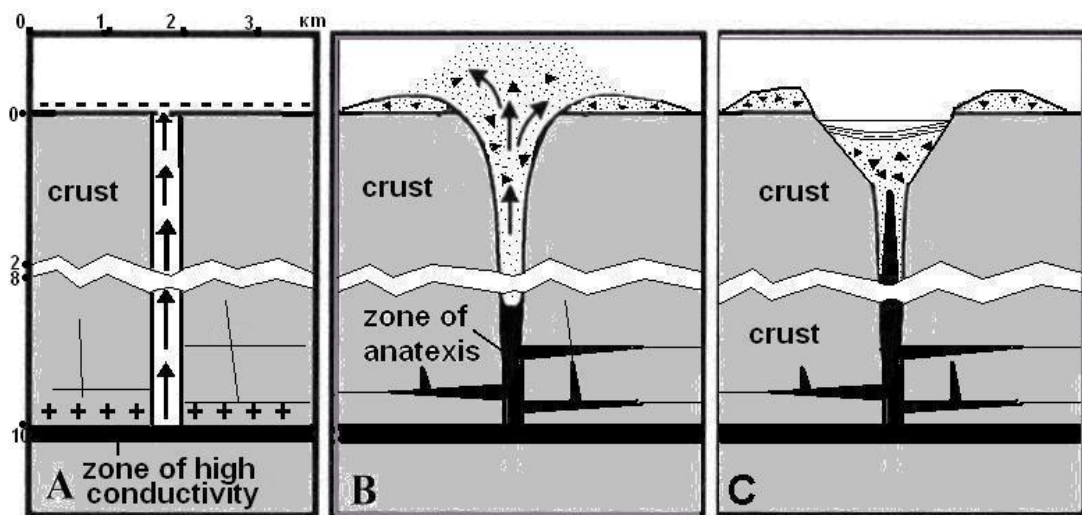


Figure 2. The consequences of electrical discharge between the earth's surface and the zone of high electrical conductivity (HEC) at a depth of 10 km. The figure shows only the lowest and the uppermost part of diatremes length of about 2 km. Break in the section is about 6 km. The horizontal scale of the image very overstated. A – electrical discharge of the upper part of the earth's crust, the formation of a cavity with fused walls and fills it with plasma; B - after a part of second - at the bottom part (the zone of anatexis) produces a melt that starts to climb up the column and fill in loose horizontal (sills) and vertical (dikes) zone; plasma formed during a high speed burst outwards, producing a fracture of the channel walls, expanding them and throwing explosive material and xenoliths of country rocks around the mouth of the tube. C - the final form of the tube, to form its mouth; column of melt

rocks rose almost to the mouth, but the amount of melt is not enough to fill it and the outpouring of the surface.

ЛИТЕРАТУРА

- Агашев А.М., Похиленко Н.П., Черепанова Ю.В.* Геохимическая эволюция основания литосферной мантии под кимберлитовой трубкой Удачная по данным изучения ксенолитов деформированных лерцолитов. – Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхожд. Алмаза», Новосибирск, 2008, с.7.
- Адушкин А.А., Немчинов И.В. (ред.).* Катастрофические воздействия космических тел. – Ин-т Динамики Геосфер РАН. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005, 310с.
- Акимов А.П., Геншафт Ю.С.* Условия формирования разнофациальных кимберлитов Сибирской платформы // Бюлл. МОИП, отд. геол., т.47, №2, 1972.
- Анфиногенов Д.Ф., Будаева Л.И., Фаст В.Г. и др.* Чулымский болид. – Тез. XX-ой метеор. конф. М., 1987, с.163-165.
- Астапович И.С.* Звуковые явления, одновременные с полетом болидов // Метеоритика, вып. 9, 1951, с.71-101.
- Астапович И.С.* Метеорные явления в атмосфере Земли. – М.: Физматгиз.1958. 640с.
- Ащепков А.М., Похиленко Н.П., Владыкин Н.В. и др.* Геохимические свидетельства неоднородности мантийной литосферы под Сибирским кратоном. – Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхожд. алмаза», Новосибирск, 2008, с.12.
- Афанасов М.Н., Николаев В.А.* Перспективы алмазности Карельского перешейка (Западное Приладожье) // Региональная геология и металлогения, №18, 2003, сс. 116-121.
- Базилевский А.Т., Иванов Б.А., Флоренский К.П. и др.* Ударные кратеры на Луне и планетах. – М.: Наука, 1983, 200с.
- Балуев А.С.* Контроль палеорифтовой системой Белого моря проявлений сейсмичности на Северной окраине Восточно-Европейской платформы. – The International Electronic Conference: Natural and Antropogenic catastrophes. Internet/E-mail discussion 25.09 – 25.12.2004.
- Белов С.В., Лапин А.В., Толстов А.В., Фролов А.А.* Минерагения платформенного магматизма (траппы, карбонатиты, кимберлиты). – СО РАН, 2009, 540с.
- Бронштэн В.А.* Пленум комиссии по кометам и метеоритам // Природа, 1951, №11, с.87-88.
- Бронштэн В.А.* Тунгусский метеорит. – М.: Изд-во "Сельянов", 2000. 310с.
- Бронштэн В.А., Гребенников В.С., Рабунский Д.Д.* Каталог электрофонных болидов. В сб.: Актуальные вопросы метеоритики в Сибири. Новосибирск: Наука, 1988, с.158-204.
- Бронштэн В.А.* Метеоры, метеориты, метеороиды. – М.:Наука.,1987, 176с.
- Буслович А.Л.* Тектонические структуры Вологодской области в связи с поисками полезных ископаемых. – Мат-лы Всероссийской научно-техн. конф. «Проблемы освоения и использования природных ресурсов СЗ России. – Вологда, 2002, с 13-28.
- Буслович А.Л.* Мезозойский трубки взрыва в Вологодской области. – В сб.: «Вторые и третьи Тетяевские чтения по проблемам геол. строения и пол. ископ. Вологодской обл. и сопредел. территорий». Вологда: ВоГТУ, 2008, с.42-44.
- Бутакова Е.Л.* //Тр. НИИГА, 89, вып.6, 1956.
- Варлаков А.С.* К вопросу о происхождении кимберлитов. – В сб. «Минералогия и петрография Южного Урала», Уральский Научный Центр АН СССР, 1978, с.92-105.
- Васильев В.Г., Ковальский В.В., Черский Н.В.* Проблема происхождения алмаза. – Якутск, 1968, 152с.
- Верещагин Л.Ф.* Избранные труды. Синтетические алмазы и гидроэкструзии. – М.: Наука, 1982, 328с.

Вишневский С.А., Пальчик Н.А., Мороз Т.Н., Леонова И.В. Ударный метаморфизм углеродистого вещества в импактиках астроблемы Янисъярви (Карелия). Докл. РАН, т.387, №5, 2002, сс. 674-677.

Вовна Г.М., Мишкин М.А. Новая модель формирования алмаз- и коэситсодержащих метаморфических комплексов. - Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхожд. Алмаза», Новосибирск, 2008, с.22.

Волохов И.М. Обломки основных и ультраосновных пород в базальтах и кимберлитах – родственные включения или ксенолиты пород верхней мантии? – Новосибирск: Наука, 1972

Глазов Е.А., Насонова Л.Д. Перспективы выявления алмазоносных трубок взрыва по шлихо-минеральным аномалиям рек Северо-Запада Русской плиты. – Тез. Докл. Научн. Конфер. Геолого-геоморфологические аномалии на Северо-Западе Русской платформы в связи с выяснением перспектив территории на обнаружение трубок взрыва», РГО, 2003, с.6-7.

Горошко М.В., Гурьянов В.А. Уран-редкометалльное оруденение в массивах ультраосновных щелочных пород юго-востока Сибирской платформы // Тихоокеанская геология, 2004, т.23, №2, с. 76-91.

Готтих Р. П., Писоцкий Б. И., Галуев В. И., Каплан С. И. Строение консолидированной земной коры Камовского свода Сибирской платформы и возможные факторы формирования геофизических аномалий // ЛИТОСФЕРА, 2010, № 1, с. 47–63.

Гребенников В.С. Электрофонные болиды Сибири, Урала и Дальнего Востока. – Метеоритные исследования в Сибири. Новосибирск: Наука, 1984, с.191-203.

Дигонский В.В., Дигонский С.В. Закономерности образования алмаза. – СПб: Недра, 1992, 223с.

Докучаев В.П. Электрический разряд при пролете метеоров в атмосфере Земли // Докл. АН СССР, 1960, т.131, №1, с.78-81.

Доусон Д. Кимберлиты и ксенолиты в них. – М.: Мир, 1983, 300с.

Друянов В.А. Загадочная биография Земли.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1989.

Дю Тойт А. Геология Южной Африки. М.: Изд-во Иностран. лит-ры, 1957, 500с.

Евзикова Н.З., Ильченко Л.Н. Новые признаки первично-осадочного происхождения карбонатитов Гулинской интрузии //ДАН СССР, 1965, т.165, №6, с.1395-1397.

Евзикова Н.З. Морфологические особенности кальцита и доломита в карбонатитах Севера Сибирской платформы//Зап. Всес. Минер. Об-ва, 1967, ч.XCVI, вып.1, с. 45-50.

Евзикова Н.З. К вопросу о генезисе карбонатитов Гулинской интрузии //Изв. АН СССР, сер. геол., 1972, №3, с.144-148.

Егоров Л.С. Ийолит-карбонатитовый плутонизм (на примере маймеча-котуйского комплекса полярной Сибири). – Л-ад: Недра, 1991, 260с.

Зайцев А.И. Специфика К-Аг систем кимберлитовых пород // Отечественная геология, 2004, №5, с.14-18.

Иванов В.В., Медведев Ю.А. Об электрическом эффекте крупных метеорных тел // Геомагнетизм и аэрономия, 1965, т. 5, №2, с.284-288.

Илупин И.П., Ваганов В.И., Прокопчук Б.И. Кимберлиты. – М.:Недра, 1990, 248с.

Казак А.П., Якобсон К.Э. Инъекционные туффизиты – новый класс горных пород //Региональная геология и металлогения, №6, 1997, с.168-169.

Казнев В.Ю. Электрофонные болиды //Астрономический календарь. – М: Наука, 1990, вып.94, с.253-264.

Каминский Ф.В. Минералогия и геохимия нижней мантии. - 50-е чтение им. В.И. Вернадского, 12 марта 2010 года. М., ГЕОХИ, 2011.

Кинг Э. Космическая геология. – М.: Мир, 1979, 380с.

Киссин И.Г. Флюидная система и геофизические неоднородности консолидированной земной коры континентов // Электронный научно-информационный журнал «Вестник ОГГГН РАН», № 2 (17), 2001.

Ковальский В.В., Никишов К.Н., Егоров О.С. Кимберлитовые и карбонатитовые образования восточного и юго-восточного склонов Анабарской антеклизы. – М.: Наука, 1969, 288с.

Ковтун А.А. Электропроводность Земли. Соросовский Образовательный Журнал, N10, 1997, с.111-117.

Краснов И.И., Лурье М.Л., Масайтис В.Л. (ред.). Геология Сибирской платформы. ВСЕГЕИ, 1966.

Кринов Е.Л. Железный дождь. - М.: Наука, 1981, 190с.

Кулешов В.Н. Изотопный состав и происхождение глубинных карбонатитов. М.:Наука, 1986, 126с.

Левченков О.А., Гайдамако И.М., Левский Л.К. и др. U-Pb возраст циркона из кимберлитовых трубок «Мир» и «325 лет Якутии». В сб. «Алмазы-50», СПб, 2004, с.196-197.

Левченков О.А., Гайдамако И.М., Левский Л.К. и др. U-Pb возраст циркона из кимберлитовых трубок «Мир» и «325 лет Якутии»// ДАН, 2005, том 400, №2, с.233-235.

Масайтис В.Л., Данилин А.Н., Мащак М.С. и др. Геология астроблем.- Л.: Недра, 1980, 231 с.

Медведев Л.В., Третьченко В.В. Перспективы алмазоносности Северо-Востока Вологодской области. - Мат-лы Всероссийской научно-техн. конф. «Проблемы освоения и использования природных ресурсов СЗ России. – Вологда, 2002, с. 57-62.

Мельник Е. А.. Сейсмическая структура земной коры и проявления кимберлитового магматизма в Западной Якутии. Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 2006, 128 с.1.2.3.

Мисанс Я.П. (ред.). Геологическая карта Латвийской ССР м-ба 1:500000. 1981.

Милашев В.А. Структура кимберлитовых полей. – Л.: Недра, 1979, 183 с.

Милашев В.А. Трубки взрыва. - Л.: Недра, 1984, 268с.

Милашев В.А. Кимберлиты и глубинная геология. – Л.: Недра, 1990, 168с.

Милашев В.А. Сравнительный анализ кимберлитовых полей Якутской и Русской провинций. СПб: ВНИИОкеангеология, 2000, 130с.

Милашев В.А. Энергетические аспекты образования кимберлитов // Тр. НИИГА – ВНИИОкеангеология, т. 202, СПб, 2004.

Милашев В.А. Введение в геологию коренных месторождений алмазов//Тр. НИИГА – ВНИИОкеангеология, т. 212, СПб, 2007, 141с.

Михеенко В.И. О признаках первично-осадочной природы кимберлита //ДАНСССР, 1977, т.237, №5, с.1179-1182.

Невский А. П. Явление положительного стабилизирующего электрического разряда и эффект электроразрядного взрыва крупных метеоритных тел при полете в атмосфере планет //Астроном. вестник,1978, т.ХII, №4, с.206-215.

Невский А.П. Эффект электроразрядного взрыва метеоритов как глобальная опасность для цивилизации. 2006 (omzg.sccc.ru/TUNGUSKA/ru/vestnik/vest6/nev6.html)

Нечаева И.А. Признаки ударного метаморфизма на Селигдарском месторождении апатита //ДАНСССР, 1979,т.247, №2, с.434-439.

Одинцов М.М. Проблемы геологии и природные ресурсы Вост. Сибири (избр. труды). – Нов-ск: Наука, 1986, 240с.

- Портнов А.* Алмазы – сажа из труб преисподней. Интернет-сайт «Наука и жизнь». Гипотезы, предположения факты. <http://nauka.relis.ru.htm>
- Поспеева Е.В., Манаков А.В., Матросов В.А.* Геоэлектрическая неоднородность земной коры в связи с кимберлитовым магматизмом юга Якутской алмазоносной провинции. www.vestnik.vsu.ru...heologia/2004/01/pospееva.pdf
- Поспеева Е.В., Манаков А.В., Матросов В.А., Сараев А.К., Алексеев Д.А.* Магнитотеллурические зондирования при поисках алмазов в Западной Якутии // Геология алмаза – настоящее и будущее. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2005.
- Саблуков С.М., Саблукова Л.И., Стегницкий Ю.Б., Банзерук В.И.* Литосферная мантия Накынского кимберлитового поля (Якутия) по данным изучения мантийных ксенолитов и разновозрастных тел базальтов трубки Нюрбинская. - Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхождение алмаза», Новосибирск, 2008, с.82.
- Сагалович О.И.* Бинарная геодинамика. СПб: Недра, 2003, 226с.
- Сальников В.Н., Потылицина Е.С.* Геология и самоорганизация жизни на Земле. – Томск, 2008, 430с.
- Саммет Э.Ю., Насонова Л.Д.* Геологические загадки Ленинградской области. – СПб, 2010.
- Сарсадских Н.Н.* Региональные и локальные закономерности размещения эндогенных месторождений алмаза. - Л.: Недра, 1973, 68 с.
- Сеглиньш В.Э.* Результаты геологического дешифрирования аэрокосмических материалов и наземной проверки геологической природы выявленных объектов в Добельском районе. – Отчет Западной партии за 1987-89г.г. Латв. ПО по геологическим работам. Рига, 1989. Фонды ВСЕГЕИ, №15999.
- Сейделмен П.* (ред.) Спутники Марса.- М.:Изд-во «Мир», 1981, 100с.
- Сидоренко А.В., Розен О.М., Теняков В.А., Сидоренко Св.А.* Углеродсодержащие метаморфические комплексы докембрия как потенциальный источник алмаза //Докл.АН СССР, 1976, т.230, №6.
- Синицын А.В., Гриб В.П., Ермолаева Л.А. и др.* О вендской активизации северной части Русской плиты //ДАН СССР, 1982, т.264, №3, с.680-681.
- Смирнов Ф.Л., Билоненко В.А.* Селигдарское месторождение апатита // Разведка и охрана недр, 1974, №12, с.5-9.
- Смирнов Ф.Л., Энтин А.Р.* Алданский щит – новая перспективная апатитоносная провинция //Сов. Геол., 1976, №9, с.52-61.
- Соболев В.С.* Введение в минералогию силикатов. –Львов: изд-во Львов. Ун-та, 1949.
- Соболев В.С.* Условия образования месторождений алмазов //Геол. и геофиз., 1960, №1. В кн.: В.С. Соболев. Избранные труды. Петрология верхней мантии и происхождение алмазов. Нов-ск: Наука, 1989, с.77-89)
- Соболев Н.В.* Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. – Новосибирск: Наука, 1974, 264с.
- Соляник В.Ф.* Метеорит и электрическое поле //Юный техник, 1959, №3,с.64-65.
- Соляник В.Ф.* Тунгусская катастрофа 1908 года в свете электрической теории метеорных явлений. В сб.: Взаимодействие метеорного вещества с Землей. Новосибирск: Наука, 1980, с.178-188.
- Соляник В.Ф.* Об электроэрозионном механизме возникновения метеоритных кратеров. В сб.: «Метеоритные и метеорные исследования» - Новосибирск: Наука, 1983, сс.166-176.
- Сорохтин О.Г., Митрофанов Ф.П., Сорохтин Н.О.* Глобальная эволюция Земли и происхождение алмазов. – М.: Наука, 2004, 270с.

Специус З.В. Новые свидетельства образования экологитов и алмазов в процессе субдукции и последующего метасоматоза. Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхожд. алмаза», Новосибирск, 2008, с.96.

Томпкинс Л. Структурное положение кимберлитов Бразилии и их алмазоносность // Геология и геофизика, №10, 1992, сс.108-115.

Трофимов В.С. О «кимберлитах» Чешского Среднегорья // Изв. АН СССР, сер. Геол., 1966, №11, с.143-146.

Трофимов В.С. Основные закономерности размещения и образования алмазных месторождений на древних платформах и геосинклинальных областях. – М.: Изд-во Недра, 1967.

Фейерстоун Р., Уэст Р., Уэрвик-Смит С. Цикл космических катастроф. Катаклизмы в истории цивилизации. М.: Изд-во «Вече», 2008, 478с.

Хабаков А.В. Об основных вопросах истории развития поверхности Луны // Зап. ВГО, новая серия, т.6, М.: Гос. Изд-во Геогр. Лит-ры, 1949, 194с.

Хазанович-Вульф К.К. Космогенная модель становления и размещения диатрем и вопросы металлогении кимберлитов // ДАН СССР, 1991, т. 319, №6, с.1409-1412.

Хазанович-Вульф К.К. Космогенный фактор образования диатрем // Зап. СПб горного ин-та, 1992, т.134: «Концептуальные основы геологии», с. 141-152.

Хазанович-Вульф К.К. Космогенный и эндогенный факторы образования взрывных геологических структур // Докл. РАН, 1994, т.337, №1, с.83-87.

Хазанович-Вульф К.К. Вхождение в атмосферу Земли крупных метеорных тел: 1.Геологические последствия. - Тез. докл. Всероссийской конф. «Астероидная опасность-95», т.2, СПб, 1995, с.122-123.

Хазанович-Вульф К.К. Вхождение в атмосферу Земли крупных метеорных тел: 2.Попытка прогноза последствий, катастрофических для цивилизации. - Тез. докл. Всероссийской конф. «Астероидная опасность-95», т.2, СПб, 1995, с.124-125.

Хазанович-Вульф К.К. Астроблемы как металлогенические объекты и причина их необнаружения на Северо-Западе Русской платформы. – В сб.: Нетрадиционные методы поисков месторождений полезных ископаемых. СПб, 2000, с. 90-98.

Хазанович [-Вульф] К. Некоторые малоизвестные детали и закономерности Тунгусской катастрофы. На сайте: www.zhelem.com/topsecret/tungus. 2002.

Хазанович[-Вульф] К.К.(ред.).Тез. докл. Научн. Конф.: «Геолого-геоморфологические аномалии на Северо-Западе Русской платформы в связи с выяснением перспектив территории на обнаружение трубок взрыва», СПб, РГО, 2003.

Хазанович (-Вульф) К.К. Гипотеза космогенного фактора образования диатрем и ее возможная проверка на аномальных геологических объектах Северо-Запада. - Тез. докл. Научн. Конф.: «Геолого-геоморфологические аномалии на Северо-Западе Русской платформы в связи с выяснением перспектив территории на обнаружение трубок взрыва», СПб, РГО, 2003, с.20-22..

Хазанович-Вульф К.К. Сейсмические возмущения при пролете болидов и их природа. – Мат-лы конф. АКО-2005. СПб, 2005, с.320-323.

Хазанович [-Вульф] К. Раскрытые и нераскрытые тайны Тунгусского метеорита. В кн.: «НЛО: в поисках истины», СПб: «Весь», 2002, с.137-156.

Хазанович-Вульф К.К. Диатремовые шлейфы астроблем или «болидная модель» образования кимберлитовых трубок. Петрозаводск: ГЕОМАСТЕР, 2007, 272с.

Хазанович-Вульф К.К. Ответы на некоторые вопросы кимберлитовой геологии. - Тез. Докл. Межд. Симп. «Петрология литосферы и происхождение алмаза», Новосибирск, 2008, с.104.

Хазанович-Вульф К.К. Загадка Суловской воронки. – Материалы Юбилейной конф. «100 лет ТКТ». – СПб, 2008а, с.81-86.

Хазанович-Вульф К.К. Хвост Тунгусского тела как решающее свидетельство его кометной природы. – Материалы Юбилейной конф. «100 лет ТКТ». – СПб, 2008б, с.33-35.

Хазанович-Вульф К.К. Электроразрядная гипотеза происхождения кимберлитовых трубок и роль А.А. Воробьева в ее становлении. В сб.: Тр. Межд. Научн. конф. «Становление и развитие научных исследований в высшей школе», т.2, 2009, с.402-408.

Хазанович-Вульф К.К. Перспективы обнаружения кимберлитовых трубок на основе новых концепций их образования. В сб.: Заключение Научно-Методического Совета по геолого-геофизическим технологиям поисков и разведки твердых полезных ископаемых МПР России. СПб, Прил.8. 2008, сс.24-27.

Чепуров А.И., Федоров И.И. и Сонин В.М. Экспериментальное моделирование процессов алмазообразования. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1997, 196с.

Энтин А.Р., Белоусов В.М., Галкин Г.Ф.. Новые данные по геологии Селигдарского апатитового месторождения. – В сб.: «Апатиты Якутии», с. 5-19.

Юдахин Ф.Н. Геодинамические процессы в земной коре и сейсмичность континентальной части Европейского Севера// Литосфера, №2, 2002, с. 3-23.

Якобсон К.Э., Ахмедов А.М., Преображенский М.Б., Рубцов С.Е. Следы фанерозойского вулканизма в Онежской структуре Балтийского щита // ДАН, 1994, т.337, №1, с.92-94.

Ярмолюк В.А. (ред.). Геологическая карта Африки м-ба 1:5000000. ВНИИЗарубежгеология, 1977.

Almeida-Filho R., Branco R. M. G. Castelo. Location of kimberlites using Landsat Thematic Mapper images and aerial photographs: the Redondao diatrema, Brazil // Intern. Journal of Remote Sensing, Volume 13, Issue 8 May, 1992, pp. 1449 – 1457.

Andreoli M. A. G., Ashwal L.D., Hart R.J. and Tredoux M. The charnockitic rocks of the sand-covered Morokweng impact structure, Southern Kalahari, South Africa: Evidence for a possible impact melt origin (abstract). Lunar and Planetary Science XXVII, pp. 29-30. 1996.

Andreoli, M. A. G., Ellis, S., Webb, S.J., Pettit, W., Haddon, J., Ashwal, L.D., Gabrielli, F., Raubenheimer, E. and L.Ainslie. The 145 Ma Morokweng impact, South Africa: an unusual ~ 90 km crater with associated multi-ring structures and Early Cretaceous mafic dykes. Meteoritics and Planetary Science, v 34, n 4, p 9. 1999.

Berendsen P. Basement structural control on new kimberlite discoveries in Kansas. - North-Central Section - 35th Annual Meeting (April 23-24, 2001), Session No. 18. Probing the Precambrian in the Midwest: Reconciling Geological, Geochemical and Geophysical Observations-III. Bone Student Center, Illinois State University: Circus Room

Blackburn J., Stockli, D. F., Carlson R.W. and Berendsen P. U-Th/He dating of kimberlites—A case study from north-eastern Kansas // Earth and Planetary Science Letters. Volume 275, Issues 1-2, 2008, pp. 111-120.

Berendsen P., Weis T. New kimberlites discoveries in Kansas: magnetic Expression and Structural Setting // Transact. of the Kansas Acad. of Science, 104 (3), pp.223-236, 2001.

Brookins G., Woods T. Rb-Sr Geochronologic Investigation of Basic and Ultrabasic Xenoliths from the Stockdale Kimberlite, Riley County, Kansas // Kansas Geol. Survey, Bull. 199, part 2, 1970.

Brookins G., Naezer C. // Geological Society of America Bulletin Volume 82, Issue 6 (June 1971), pp. 1723–1726.

Brugge N. Remarks to the origin of the craters around Gilf Kebir and Djebel Uweinat (Egypt) and the supposed impact craters of Libya. Internet, 2010.

Brugge N. The granitic dome of Jabal Uwaynat at the Howar-Uweinat-Uplift. Internet, 2010.

Brugge N. Remarks to the occurrence of Pseudo Shatter Cones (PSC) in the Gilf Kebir region (Egypt). Internet, 2010.

Brugge N. The "Jasper Mountain". A further remarkable structure in the Gilf Kebir crater-field (GKCF)/ Internet, June 2010.

Brugge N. Remarks to the geological origin of the hills "Eight Bells" at the southern Gilf Kebir (Egypt). Internet, 2010.

Brügge N. Subvolcanic and hydrovolcanic activities in the Bahariya oasis depression (Egypt). Internet, 2010.

Brügge N. Geological history of the uplift-structures in the Western Desert (Egypt, Libya) Djebel Uweinat, Gilf Kebir as well as Jabal Asba and Jabal Zalmah (Dalma). Internet, 2010.

Brügge N. The crater of a young explosive volcano is identifies in the Djebel Uweinat (Sudan). Internet, 2010.

Buchanan P.C., Reimold W.U. Studies of the rooiberg group, bushveld complex, South Africa: No evidence for an impact origin. *Earth and Planet. Sci. Lett.*, 1998, Vol.155, No.3, P. 149-165.

Caress M.E., Elston W.E. Sedimentary interbeds of the Rooiberg group at the Loskop Dam section, Bushveld complex, south Africa. *LPI Contrib.*, 1997, No.922, P. 8.

Dietz R., Fudali, R., and Cassidy, W. Richat and Semsiyat Domes, Mauritania: Not Astroblemes. - *Bulletin Geological Society of America* 80, no. 7 (July), 1969, pp. 1367-1372.

Elston W.E., Twist D. Bushveld Complex, South Africa . *Lunar and Planet. Sci.* - Houston, Tex., s. a.: 17th Lunar and Planet. Sci. Conf., March 17-21, 1986: Abstr. Pap., P. 204-205.

Elston W.E. Bushveld complex and Vredefort dome: the case for multiple-impact origin. *Centenn. Geocongr.* 1995: S. Afr. - *Land Geol. Superlatives: Int. Earth-Sci. Congr. Commemorate Centenn. Geol. Soc. S. Afr.*, Johannesburg, P. 504-508.

Elston W.E. Proposed bushveld-vredefort multiple megaimpacts: possible correlation with global 2.1-2.0 G. y. events and the proterophytic-paleophytic boundary. *Meteorit. and Planet. Sci.*, Vol.31, 1996, P. A79.

Geological Map of South America, Scale 1: 5 500 000, 2001.

Heaman L.M., Kjarsgaard B.A. Timing of eastern North American kimberlite magmatism: continental extension of the Great Meteor hotspot track? // *EPSL*, 178, 2000, p.p.253-268.

Hissink L. The Electrical Origin of Kimberlite Pipes. <http://jennifermarohasy.com>, Jan 25, 2010.

Kaminsky F.V., Feldman A.A., Varlamov V.A. et al. Prognostication of primary diamond deposits // *Journ. of Geochem. Explor.*, 53,, 1995, p.167-182.

Kaminsky F.V., Sablukov S.M., Sablukova L.I. and Zakharchenko O.V. The Fazenda Largo off-craton kimberlites of Piauí State, Brazil.// *Journal of South American Earth Sciences*, Volume 28, Issue 3, October 2009, Pages 288-303.

Keiswetter D., Black R., Steeples D. Seismic reflection analysis of the Manson impact structure, Iowa // *J. Geophys. Res. B*, 1996, Vol.101, No.3, pp. 5823-5834.

Khazanovitch-Wulff K.K. Geological consequences of large meteoric bodies' rapprochement with the Earth. Electrical factor // *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 43, June, 2007, pp. 18-21. The same: *AIG News* No 93, August 2008..

Khazanovitch-Wulff K.K. Answers to some questions of kimberlite geology. – Abstr. of Intern. Symp. "Litosphere petrology and origin of diamond", Novosibirsk, 2008, p.146.

Khazanovitch-Wulff K.K. Electric influences of bolides. - Abstr. of Intern. Conference "Asteroid-Comet Hazard-2009". St.Petersburg, 2009, pp. 233-234.

Koeberl Ch., Reimold W. and Plescia J. BP and Oasis Impact Structures, Libya: Remote Sensing and Field Studies. http://www.univie.ac.at/geochemistry/koeberl/publication_list/246-BP%20Oasis-Impact%20Tectonics-2005.pdf.

- Koeberl Ch., Anderson R.R.* The Manson Impact structure, Iowa: Anatomy of an Impact Crater // Geol. Soc. of Amer., Special Paper 302, ISBN, 0-8137-2302-7, 1996.
- Kopecky L.* Pirope-bearing diatremes of the Bohemian massif. - Upper mantle Project Program in Czechoslovakia, 1962-1970. Geology Final Report, Praha, 1971, pp.18-24.
- Mariano R., Branco G. C., de Castro D.L., Cunha L. S.* Geological, geophysical and imaging data of Sao Miguel do Tapuio (SMT) astrobleme, Brazil. 67th Annual Meteoritical Society Meeting (2004), 5229.pdf.
- Martino D., L. Orti, L. Matassoni et al.* Non-impact origin of the crater field in the Gilf Kebir region (SW Egypt) - European Space Agency, First International Conference on Impact Cratering in the Solar System, ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, 08 - 12 May, 2006.
- Meyer H.O.* Kimberlites of the Continental United States: Review. // J. Geol., 1976, vol. 84, No 4, pp. 377-403.
- Lehtonen M.* Kimberlites in Finland: information about the mantle of the Karelian Craton and implications for diamond explorations. Academic Dissertation. University of Helsinki, Finland. Geological Survey of Finland, Espoo, 2005, 31p.
- Muehlberger W.R.* Tectonic map of North America. Scale 1:5 000 000. AAPG Foundation, 1992.
- Nielsen O.* Nyiragongo Mantle Plume in a Regional Context. Internet, March 2009
- O'Brien H. and Bradley J.* New kimberlite discovery in Kuusamo, Northern Finland. - 9th Intern. Kimb. Confer., Abstr. No 9IKC-A-00346, 2008.
- Paillou P., El Barkooky A., Barakat A. et al.* Discovery of the largest impact crater field on Earth in the Gilf Kebir region, Egypt. // Geoscience, 336, 2004, pp/ 1491-1500.
- Reimold W. U., Koeberl C.* Petrography and Geochemical of a Deep Drill Core from the Edge of the Morokweng Impact Structure, South Africa, Impact Markers in the Stratigraphic Record p. 271 - 293. 2003.
- Romano R. and Crosta A.P.* Brazilian Impact craters: a review // Planetary Science, XXXV, N1546pdf, 2004.
- Roubouts L.* Distribution of diamonds and kimberlites on the Reguibat craton, Mauritania. 8.p.14
- Skinner E.M.W.* Contrasting Group I and Group II kimberlite petrology: towards a genetic model. - Proc. 4th Int. Kimb. Conf. Eds., Ross et al, Geol. Soc. Australia, 1989, Sp. Publ. 14, pp.528-544.
- Tompkins L.A.* Tectono-structural environments of primary diamond source rocks in Brazil. In: Meyer, H.O.A., Leonards, O.H. (Eds.), Proceedings of the Fifth International Kimberlite Conference, 1994, vol. 2. Diamonds: Characterization, Genesis and Exploration. CPRM Special Publication 1B/94, Brasilia, pp. 259-267.
- Thunderbolts project:* <http://www.thunderboltsproject.com>
- Zartman R.E., Brock M.R., Heyl A.V., Thomas H.H.* K-Ar and Rb-Sr ages of some alkaline intrusive rocks from central and eastern United States // Am. J. Sci., 1967, vol. 265 pp.848-870.
- Zeitler P.K.* Dating shocked feldspars, Manson impact structure. - Abstr. of Annual Meet., New Orleans, Session 147, BTH 85, 1994.

Санкт-Петербург – дер. Систо-Палкино,
2008 -2011.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

К.К. Хазанович-Вульф. НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ, возникшие в результате знакомства с работой А.П. Казака, Н.Н. Копыловой, Е.В. Толмачева, К.Э. Якобсона «Флюидно-эксплозивные образования в осадочных комплексах», СПб, 2008, 38с.

Геологическая позиция Флюидно-Эксплозивных Образований (далее – ФЭО) для авторов остается непонятной и сводится к фразе: *«Флюидолиты в осадочных комплексах встречаются на разных возрастных уровнях в разных геологических обстановках»*. Не пытаясь проанализировать эти обстановки, авторы переходят к описанию вещественного состава ФЭО. Между тем, в их распоряжении находятся материалы Г. Клооса (1941), который первым описал ФЭО среди юрских отложений Швабского Альба в Германии. Я не знаком с этой работой, но зато хорошо знаю работу Вальтера Бухера (Bucher, 1963), в которой он использует материалы Клооса по Швабии и приводит описание местоположения «подводящих каналов» с туффизитами, которые приведены в книге авторов на фото 01. Приводит Бухер и результаты собственных наблюдений в Швабии. Так, на рис.1 в его статье изображена даечка, шириной 10-30 см измененных зеленовато-серых продуктов выброса, содержащих фрагменты гранитного материала, слюды, кварца, полевого шпата и, реже, кристаллических пород среди наклонно залегающих в аллохтонном блоке юрских известняков. Этот рисунок бесспорно свидетельствует о том, что материал был внедрен по трещинам в направлении **снизу вверх**.

Где же были описаны эти породы? В карьере Schwalbenberg, в 3-х км восточнее знаменитого метеоритного кратера Нордлинген-Рис, диаметром 24 км. Внутри этого кратера и расположен г. Нордлинген.

Таким образом, геологическое положение этих туффизитов установлено: они заполняли зияющие трещины, возникшие при взрыве космического тела Рис. Большая часть мелкоизмельченной взрывом смеси пород была выброшена в атмосферу, а меньшая по объему нашла свой выход на поверхность Земли по раскрытым трещинам, образовавшимся при взрыве.

Итак, зная геологическое положение туффизитов из конкретных примеров Клооса и Бухера (около импактного кратера Рис), можно уверенно сделать вывод об одном из способов их образования: **туффизиты представляют собой продукты взрыва космического тела, вынесенные давлением по раскрытым трещинам из кратерной воронки к поверхности Земли.**

Однако, туффизиты туффизитам рознь. В диатремовом поле Урах, находящемся на одной прямой линии с кратерами Штейнхейм и Рис и имеющем такой же абсолютный возраст (14,8 млн. лет) (см. объяснение этого обстоятельства в работе Хазанович..., 2007), на поверхность плато Швабский Альб выходят более 250 трубок-диатрем. Многие из них, по данным Бухера, заполнены фрагментами различных пород, сцементированных тонкозернистым туфом, состоящим из лапиллей оливинсодержащего меллитового базальта. Некоторые трубки состоят из базальта или туфо-базальта. По Клоосу (Bucher, 1963) материал туфов представлен тесной смесью маленьких и больших фрагментов пород кристаллического фундамента или осадочного чехла с обломками базальта и лапиллями. Эту породу Клоос и назвал туффизитом.

Рейнольдс (Bucher, 1963) назвал процессы, благодаря которым твердые или жидкие частицы движутся под большим давлением газа в тонкодисперсном состоянии *флюидизацией*. По Бухеру это – тот же самый процесс, что создал даечки тонкозернистого взрывного продукта около кратера Рис. При этом, и Клоос, и Бухер отмечают сходство трубок Урах с кимберлитовыми трубками Африки.

Таким образом, можно сделать вывод и о втором способе образования туффизитов (или ФЭО): **туффизиты имеют эндогенный генезис и представляют собой флюидную фацию заполнителей диатрем.**

Итак, только в пределах плато Швабский Альб выделяются две генерации туффизитов или флюидолитов: **а) экзогенная или импактная; и б) эндогенная.** С учетом этого, можно откорректировать формулировку Н.А. Фогельман для ФЭО и дать ей новую интерпретацию: **ФЭО – это подвижные обломочные или микрообломочные массы, состоящие из пород и минералов невулканического или вулканического происхождения, вынесенные газовыми потоками из земной коры в результате экзогенных (импактных) или эндогенных процессов.**

Однако, в рассматриваемой работе к туффизитам (флюидолитам) авторы относят и такие породы, которые не вписываются в приведенную формулировку. Это – прежде всего, конгломераты или валунники, которые первоначально описывались геологами как древние тиллиты. Так, кургашлинская свита Л. Лунгесгаузена, описанная им как ледниковое образование венда, может оказаться на самом деле не тиллитом или туффизитом, а аллогенной брекчией – результатом импакта. В конце 40-ых годов до отечественных исследователей еще не дошла информация с Запада об импакте, как о новом геологическом процессе⁵⁷, поэтому предположения о космогенном происхождении тиллитоподобных пород в это время еще никем не высказывались. Позднее И. В. Нечаева (1991) обратила внимание на то, что ледниковые и импактные образования очень похожи друг на друга, и решающим фактором для их отличия являются петрографические особенности, в частности – наличие в импактитах «планарного кварца», зерна которого разбиты сетью параллельных трещин. Вероятно, что именно такой кварц и описал Лунгерсгаузен в кургашлинской свите: «...некоторые зерна разбиты густой сетью трещин, но сохранили еще цельность...» (цитируется по рассматриваемой работе). Авторы брошюры не согласны с его мнением о том, что трещиноватость кварца связана с громадным механическим давлением ледника на свое ложе и поддонную морену. Однако, возможность образования необходимых давлений в результате импакта они не рассматривают. На Фото 7 приводится изображение «взорванного» зерна кварца из того же обнажения в устье р. Апшак, в Башкирии, где Лунгерсгаузен во время войны описал и выделил кургашлинскую свиту⁵⁸. На этой фотографии четко видно, что зерно

⁵⁷ До некоторых геологов она не дошла до сих пор.

⁵⁸ Одной его из спутниц во время этой экспедиции была моя мать – Т.Е. Вульф, в то время как я с бабушкой, Э.Ф. Вульф, проживал недалеко от устья р. Апшак - в селе Охлебинино на р. Белой.

кварца разбито тонкими трещинами, напоминающими спайность карбоната. Однако, авторы не акцентируют внимание на этой важной диагностической детали.

Таким образом, имеются некоторые основания предполагать импактное происхождение кургашлинской свиты. Кроме того, предположение, что она представляет собой флюидолит, не вяжется с пластовым характером ее залегания.

Другое предположение авторов о том, что доломиты с обломками пород различного состава (фото 30, 31) должны иметь эндогенное происхождение, так же весьма проблематично, поскольку, опять-таки, более вероятен импактный механизм их образования: если доломиты слагали породы цоколя, то при взрыве их мелкораздробленные разности были выброшены в атмосферу, а затем выпали из взрывного облака на земную поверхность и в смеси с более крупными фрагментами пород образовали аллогенную брекчию. Эта рыхлая порода со временем консолидировалась и приобрела монолитную структуру. В разных местах подобные породы описаны геологами как карбонаты, доломиты, калькарениты или кальцирудиты. Для них характерна окраска красно-коричневых тонов и наличие мелких (менее 1 мм) пустот, занимающих от 10 до 20% объема породы. Эти пустоты со временем могут быть полностью залечены (см. Хазанович..., 2007, сс. 86, 182).

Обращают на себя внимание так же Фото 04 и 05, на которых изображено обнажение в устье р. Апшак. По авторам, белые пятна здесь – это флюидолиты в виде бесформенных включений кварцитовых псевдогалек и псевдовалунов, которые выпадают из стенок обнажения вследствие своей рыхлости и непрочности. Нечто подобное описано в Северном Прионежье. Здесь, в окрестностях пос. Великая Губа на кристаллических породах докембрия залегает «странная морена»: порода представляет собой «плотный полимиктовый конгломерат из валунов» различной степени окатанности, сложенных диабазами и кварцитами. Цементирующая масса породы настолько прочна, что «не поддается ни лопате, ни лому» (петрографический ее состав остался неизученным). В то же время, валуны настолько выветрели, что даже кварциты рассыпаются при ударе в дресву. Аналогичные камнеподобные морены обнаружены и на Онежско-Ладожском перешейке (Апухтин, Краснов, 1967).

По этому поводу я высказывал следующие соображения (Хазанович..., 2000): «морены» обнаружены за пределами области развития ордовика или карбона, что не дает основания подозревать карбонатный состав их цемента. Есть основание, поэтому, предполагать, что цементирующая масса представляет собой продукт импактного расплава, перемещенного вместе с фрагментами пород в результате взрыва.

Плохая сохранность высокопрочных пород, какими в обоих случаях являются кварциты, может явиться **результатом их перегрева внутри раскаленной импактной массы.**

Я буду рад, если высказанные соображения окажутся полезными для авторов рассматриваемой брошюры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апухтин Н.И., Краснов И.И. (ред.). Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. – Л.: Недра, 1967, с.344.
2. Нечаева И.В. Черты сходства и отличия в следах покровного оледенения и космических взрывов // Сов. Геол., 1991, №1, с. 66-71.
3. Хазанович-Вульф К.К. Кольцевые взрывные структуры как металлогенические объекты и причины их необнаружения на Северо-Западе Русской платформы. – В сб.: Нетрадиционные методы поисков месторождений полезных ископаемых. СПб, 2000, с.90-98.
4. Хазанович-Вульф К.К. Диатремовые шлейфы астроблем или «болидная модель» образования кимберлитовых трубок – Петрозаводск: ГЕОМАСТЕР, 2007, 272с.

3. Bucher W.H. Cryptoexplosion structure caused from within or without the Earth (Astroblemes or geoblemes) // Am. J. Sci. , 1963, vol. 261, N 7, pp.567-649. Индекс в ВГБ - P7/263.

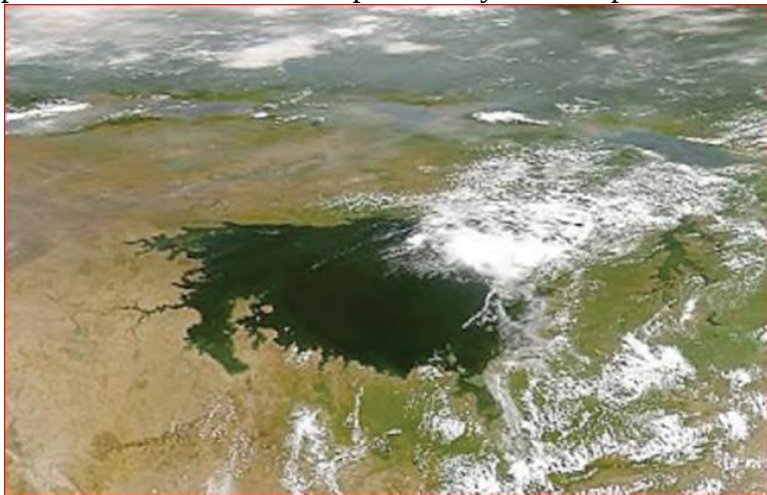
К сожалению, никакого ответа от авторов на мои «Соображения» я не получил.

Приложение 2.

Lake Victoria. By Stephen Smith. Thunderbolts, Aug 10, 2007

Lake Victoria may be among the largest electrical formations on Earth. Surrounding the lake are several circular structures and other features similar to those found on other planets and moons.

The geography in this area (and the rest of Africa) strongly suggests electrical influence. In other Thunderbolts Picture of the Day articles, evidence was presented indicating that many features in Africa are the result of plasma arcs excavating the surface and forming what we see today. The Brandberg Massif, Kebira Crater, the Richat Structure and others could very well be the scars from electric discharge machining (EDM) in an earlier, electrically active phase of solar system history. As we have investigated these formations more closely, it appears that the same kind of power may have helped to create Lake Victoria, as well.



In conventional geological theory of plate tectonics, the continents are floating on a layer of molten rock several miles beneath the Earth's crust. The higher density of the magma and the lower density of the continental rock makes them able to move around on the face of the planet, sometimes colliding and sometimes pulling apart. Huge areas called, "subduction zones" pull vast blocks of sedimentary rock down into

the hot interior where they melt into the magma. As the crustal blocks above the melt zones heat up, volcanoes form and erupt the subducted seafloor sediments out onto the land in the form of lava, creating a cycle of destruction and reformation.

The prevailing theory claims that the Great Rift arose because the same force that causes subduction is also causing the ocean bottom and other areas around the planet to crack and spread apart, forming new crust. Because of huge convection currents in the thermal balance of the magma, the continental masses move apart as well as crash together

In and around the Rift Valley vicinity are the largest volcanoes in Africa and the world, including Mt. Kenya and Mt. Kilimanjaro. Some are extinct and the majority have not erupted for hundreds of years. All of them represent what geologists call, "shield volcanoes" that occur over spots that are particularly hot, with magma unusually close to the surface. Mt. Kilimanjaro and the others are really multiple volcanoes that have merged together into larger

structures. There are very large fractures beneath the peaks from which the original eruptions took place, similar to the long fracture volcanoes in Hawaii. Those African peaks include Mt. Kilimanjaro, Mt. Elgon, Mt. Meru and many others. They are all located on top of a dual-ridge fault that circles Lake Victoria. One very interesting aspect of the fault is that it begins as a bifurcation in the Afar Depression, loops back on itself as the Western Rift Valley, forms Lake Victoria and then travels to the south, where Lake Malawi fills-in the huge crack.

Near Mt. Meru are sharply cut dendritic ridge or "Lichtenberg" figures that cover hundreds of square miles. Mt. Meru, itself is very unusual in that it is a half crater with a sharply pointed central peak. In the Mountains of Patagonia article, such formations were presented as forming from large electric arc discharges, since no volcanic eruption would ever leave a needle-sharp peak in the blasted remains of a half-crater. Certainly Mt. St. Helens did not leave any such basalt monolith behind.

Because Lake Victoria is a circular feature in the midst of a kilometer-deep trench, surrounded by the largest volcanoes in the world, with what appear to be city-wide lightning trackways carved into the rocks in many places. It seems more reasonable to conclude that electrical forces created the Lake and the Rift Valley, just as they produced many other large circular features we have previously described.

EXECUTIVE EDITORS: David Talbott, Wallace Thornhill

MANAGING EDITORS: Steve Smith, Mel Acheson

CONTRIBUTING EDITORS: Michael Armstrong, Dwardu Cardona,

Ev Cochrane, C.J. Ransom, Don Scott, Rens van der Sluijs, Ian Tresman

WEBMASTER: Brian Talbott

Copyright 2007: thunderbolts.info

Приложение 3.

Грозы под землей (фрагмент из книги В.А. Друянова «Загадочная биография Земли».- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1989).
<http://katastrofa.h12.ru/grosy.htm>

Считается, что в формировании внутренних сфер Земли участвуют силы гравитации, тепловая энергия... Но только ли они?

...Слово "базальт" можно перевести дословно как "кипяченый". Геологов не удивляют оплавленные — закаленные края базальтовых образований. Это клеймо земных недр, следы высоких температур и давлений. Но почему те же следы наблюдаются и внутри базальтовых масс, да еще в виде тонких прожилок? Будто огненная очередь выжгла на темной породе хаотический узор. Иногда изменения происходили только в одном месте — здесь возникало гнездо плавления. Было непонятно, как подводилась энергия к этому гнезду: вокруг не удавалось обнаружить и малейших признаков, свидетельствовавших о поступлении энергии.

Изучая горные породы под микроскопом, новосибирский ученый Г. Пospelов в свое время обнаружил, что в некоторых породах особым образом изменены зерна кварца и плагиоклазов. Опять-таки спрашивается, каким путем подводилась к пораженным зернам энергия, изменившая их первоначальный облик?! И что это была за энергия? Подобные вопросы возникали и при изучении горных пород на Курильском острове Парамушир, потухшем вулкане Карадаг, в ряде районов Сибири...

“...Разрыв кабеля Занте-Корфу 7 декабря 1883 года произошел в море на глубине 100 м, при этом в морской телескоп ясно были видны линия сброса на мягком известняко-

вом дне... и круглые звездчатые отверстия в известняке, подобные растрескиванию стекла от пули...”— эти слова принадлежат известному русскому геологу И. В. Мушкетову.

Обратим внимание на слова “подобные растрескиванию стекла от пули...”. Подобно пуле могут оставить следы электрические разряды. Именно они, по мнению Г. Поспелова, странным образом отметили базальтовые тела, точно так же туфы поразили зерна кварца и плагиоклазов. Действие мощных электрических сил в недрах Земли геологи отрицают. Предпочтение почему-то все время отдается другим видам энергии, например изначальному теплу нашей планеты, громадным давлениям в ее глубинах. Когда физики открыли явление радиоактивности, геологи и геофизики сочли приемлемым для недр и этот энергетический источник.

Между тем природа явно намекала на электрические силы. Разве нельзя считать грозовые молнии своего рода восклицательным знаком, который приковывал внимание к проблеме? Но нет, геологи упрямо не хотели замечать огненных явлений. Они, конечно, не отрицали земное электричество, но отводили ему ничтожную роль в геологической жизни Земли. С помощью электрических процессов уже давно исследуют земные недра, ищут полезные ископаемые. Геоэлектрика — одна из областей геофизики.

Профессор А. Воробьев из Томска одним из первых заявил о не последней роли электричества в судьбе земных недр.

Инженерам известна электризация угольной пыли, муки, цемента, сахарного песка, когда их транспортируют по трубам с помощью сжатого воздуха. Иногда накапливаются такие большие заряды, что угольная пыль взрывается в трубах или бункерах. Электризуются также бумага и шелковые ткани, проходя через вальцы. Часто искрят, раскалываясь, куски крепких горных пород. Как показали опыты в Институте кристаллографии АН СССР, при разрушении кристаллов даже обычной поваренной соли на свежих изломах возникают заряды. Между поверхностями проскакивают микроскопические молнии, появляются вспышки света, излучаются радиоволны.

Разве подобный механизм накопления статического электричества не может работать в недрах Земли? Разламываются блоки пород, их поверхности трутся друг о друга во время тектонических движений, идет накопление статических электрических зарядов, куда более мощных, чем в атмосфере.

Геологи, геофизики, геохимики охотно признают радиоактивный распад в глубинах планеты. Считается даже, что его энергия велика... С другой стороны, физикам известно, что радиоактивное облучение вызывает накопление электрических зарядов в диэлектриках. Например, они появились в жаропрочных стеклах под действием гамма-квантов и в оконном стекле, которое специально ставили для защиты от излучения. Изолированные проводники заряжают, облучая альфа- и бета-частицами. А Воробьеву удавалось электризовать исландский шпат — минерал обстреливали пучком электронов от ускорителя.

Условия лабораторного опыта повторяются в недрах, но только в грандиозных масштабах. Радиоактивные руды в недрах Земли могут располагаться вблизи обычных пород, также диэлектриков.

Г. Поспелов считает, что в недрах идет непрерывное движение жидкостей, газов, плазменных потоков, расплавов, а также твердых масс, которые способны к пластическому течению благодаря высоким температурам и давлениям. Большинство путешественников — электролиты. Двигаясь в общих магнитных полях Земли, они создают электродвижущую силу. И таким образом осуществляется принцип магнитно-гидро-

динамического (МГД) генератора. Можно говорить о том, что недра Земли — это гигантский МГД-генератор, порождающий электрический ток.

Тот же результат — при перепаде температур, когда проводник на одном конце греется, а на другом — охлаждается. Любой электролит является проводником, и попасть в ситуацию “горячо-холодно” ему ничего не стоит. Электродвижущая сила может возникнуть вследствие пьезоэффектов — удар по кристаллу кварца возбуждает в нем электрический разряд. Минералы, подобные кварцу, в недрах встречаются довольно часто.

Геофизики обнаружили в недрах Земли слои повышенной электропроводности. Так, до глубины 1000 км она возрастает, а ниже опять падает. Идет чередование пластов различной электропроводности. Поэтому Г. Пospelов предполагает, что подземные сферы земной коры и мантии являются электрическими конденсаторами. Его пластины — это по-разному заряженные слои горных пород. В них идет накопление электрических зарядов, и они время от времени пронизываются подземными молниями. Не молнии ли управляют геологической жизнью Земли? Геологическое спокойствие устанавливается тогда, когда идет накопление электричества, активные периоды соответствуют разрядке конденсаторов.

Не “подземными ли конденсаторами” можно объяснить ритмичность магнитного поля, обнаруженного на дне океана — на однородном по составу дне? Может быть, это вызвано “стеканием” токов с многослойных электрических полей...

Во время землетрясения в земной коре и мантии появляются разломы, в движение приходят большие массы. Упругая энергия долго накапливается в зоне разлома и потом резко освобождается. Подземная “пружина” колышет землю.

То, что в результате землетрясения гнутся даже рельсы, никого не удивляет. Силы природы... Странно другое: в зоне действия этих сил часто оказываются предметы, значительно менее прочные. Они должны были бы разрушиться еще до того, как содрогнется земля. Идет накопление упругих напряжений, предметы попадают под их действие. Однако, этого никогда не наблюдалось. Произошел первый толчок — обстановка в недрах разрядилась. Для того чтобы произошла еще одна “встряска”, необходимо теперь большее усилие, чем раньше. Для этого нужно время... Но известно, что повторные толчки следуют друг за другом довольно часто. Сейсмологи считают, что причиной тому являются Луна и Солнце. Они как бы открывают шлюзы землетрясению. Их притяжение оказывается той последней каплей, которая переполняет подземный “сосуд”, энергия землетрясения “перехлестывает” через край. Таким запальным механизмом может служить и резкое перемещение масс воды, например вследствие тайфуна. Тогда давление на земную кору на каком-то участке возрастает и в результате — разрядка энергии.

Запалом, по мнению А. Воробьева, может оказаться электрический разряд. Что такое плоскость разлома в недрах? Это может быть граница между непроводящими горными породами и породами с более высокой электропроводностью. Если в ненарушенной массе возникает электрическое поле, то ток потечет по контакту между двумя типами пород. Он может значительно разогреть вещество и сделать его более податливым, по размягченной зоне начинается движение. Может случиться и так, что по контакту пройдет “молния”, если напряжение электрического тока будет достаточно велико. Молния пробьет породы, действуя, словно бризантный снаряд. Теперь для движения блоков пород понадобится меньшее усилие.

Молния под землей может оказаться не только запалом для “подземных залпов”, но и “порохом” для них. Если предположить, что площадь контакта радиоактивных зерен с породой равна 300 км², то энергия электрического разряда, накопившаяся в результа-

те радиоактивного распада, составит 10^9 Дж. Такова, по расчетам сейсмологов, энергия слабого землетрясения.

Было замечено, в частности в Ташкенте, как светилась атмосфера в районах, где через некоторое время содрогалась земля. Можно предположить, что воздух начинает светиться в сильном электрическом поле, которое возникало в атмосфере под действием электрических сил, скопившихся под землей, и эти силы вот-вот придут в действие. Та же причина порождает и магнитные бури в районе землетрясения за несколько дней до того, как оно начнется. Это было отмечено во время ташкентского землетрясения. Землетрясения происходят чаще и бывают сильнее зимой и осенью, чем летом и весной. Влияние Солнца?! Тем более, что установлена связь между солнечной и сейсмической активностью. Разряжать подземные конденсаторы Солнце может с помощью атмосферы, которая находится от него в прямой зависимости. Грозовые облака с большим электрическим зарядом по индукции вызывают в земле заряды такой же величины, но противоположные по знаку. Их появление — сигнал для наэлектризованных недр, причина электрического разряда под землей. Отставание землетрясений на несколько суток от вспышек солнечной активности происходит потому, что вещество глубин разогревается медленно. Когда оно станет достаточно податливым, в земной коре возникают разломы и недра приходят в движение.

Разогревом и расплавлением пород вследствие электрического разряда можно объяснить образование вулканов. Вулканический канал, уходящий глубоко в недра: разве он не может быть сначала каналом подземной молнии? Расплавленный материал будет расширяться и под действием бокового давления подниматься наверх. Молния может превратить каменный материал в пепел, равномерно “размолоть” его, разогреть и выбросить на дневную поверхность в громадном количестве.

Гипотеза подземных гроз удачно объясняет также происхождение, например, нефти из органических остатков, возникших в прежние геологические эпохи. Какой вид энергии превратил эти остатки в комплекс углеводородов, в горячую маслянистую жидкость? Тепло? При сильном нагреве нефть разлагается. В электрических разрядах химические реакции, ведущие к образованию углеводородов, могут протекать и при более низких температурах.

Электрическим разрядам под силу синтез сложных химических соединений из простых, образование изотопов, природных газов. Вдоль канала подземной молнии могут возникнуть такие условия, при которых окажутся возможными и термоядерные реакции. И уже такой молнии под силу создание алмазных трубок, происхождение которых объясняется сегодня по-разному. Однако, все предположения сходны в одном: эти структуры породил взрыв или какое-то мгновенное освобождение энергии. Недаром же говорят: “трубки взрыва”.

Геологи К. Алексеевский и Т. Николаева считают, что загадочные алмазоносные образования в земной коре возникли под действием электрических сил. Это каналы, оставшиеся после пробоя гигантского подземного конденсатора, следы мощных разрядов между мантией и поверхностью Земли. С позиции электрической гипотезы можно объяснить групповое расположение алмазных или кимберлитовых трубок, то, что они, как правило, не бывают одни — ведь пробой может разветвляться, образуя сразу несколько каналов.

Алмазы оказываются в трубках вместе с кимберлитовой породой, доставленной из верхних частей мантии. А может быть, они синтезируются прямо в трубке под воздействием разряда? Алмаз — типичный диэлектрик, и, встречаясь с ним, подземная молния растрчивает на него большую долю энергии. Такой подход к “трубкам взрыва” хорошо объясняет, как образовались их узкие жерла, диаметр которых в тысячу раз

меньше их длины. Только молния могла справиться с такой точной и направленной работой!

Взрыв и пожар угольной пыли, рудничного газа в подземных выработках — не приходит ли запальная искра из недр? Недаром в кусках породы наблюдались следы разрушений, похожие на те, что образуются при электрических разрядах в диэлектриках. Выход из строя электроразведочной аппаратуры тоже можно объяснить “искрением” земли. И наконец, гибель людей или домашних животных от молний... Может статься, что они бьют из-под земли? И тогда необходимо пересмотреть меры защиты.