

**СЕЙСМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРИОДОВ
ФОНОВОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО
РЕЖИМА НА ПРИМЕРЕ
ФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ КАМЧАТСКОГО
РЕГИОНА**

И.Л. ГУФЕЛЬД и О.Н. НОВОСЕЛОВ

*Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта
Московский государственный университет леса
(ФЭСТ).*

План выступления:

0. Что имеем.

1. Очень коротко о реалиях.

**2. Особенности сейсмического
процесса.**

**3. Может быть нужно мониторинг
делать по другому?**

**4. Основания для прогнозирования
фонового процесса в СФЗ Камчатки**

Многолетний опыт

Отсутствие предвестников, пропуски цели.

Локальные методы мониторинга в неоднородной среде и пространственные процессы. Что ищем, какие аномалии?

Дискуссия после Кобе.

Альтернативные методы-электромагнитные, ионосферные . Поверхностный слой коры.

Что дает прямолинейный перенос лабораторных представлений процессов разрушения на среду ?

Поиски последние 20 лет. Вопрос, мы продвинулись в понимании того, что происходит в среде?

Книга В.Н.Чеброва с коллегами (2011).

Заочная дискуссия -Г.А. Соболев и Н.В. Короновский

Оказалось, что все значительно сложнее, чем предполагали.

Накоплен колоссальный материал, ждущий осмысления.

В чем он заключается – строение, процессы, среда.

**СЕЙСМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В СФЗ
КАМЧАТКИ
ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ – СЕЙСМОФОКАЛЬНАЯ
ЗОНА КАМЧАТКИ**

очень удобный объект для исследований.

**Однако, почему, сидя на берегу, мы мало что видим
в сейсмофокальной зоне ?**

*Знаем ли мы эту среду? Мы ее изучаем уже реально
около 60 лет. Но, увы...*

Мыслимо ли....

Мы не понимаем, что контролируем.

больные вопросы-проблемы

***МЫ НЕ КОНТРОЛИРУЕМ СЕЙСМОФОКАЛЬНУЮ ЗОНУ
ИЗ РАЗРУШЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ КОРЫ!***

На какие процессы может быть реакция локальной области мониторинга поверхностного слоя разрушенной коры? Прежде всего на процессы вокруг себя в поверхностном слое.

Анализ изменений амплитудных параметров не дает информацию о реальном состоянии геологической среды – в каждом случае это локальные параметры или их совокупность

Сейсмический режим, алгоритм RTL, кинематический параметр, мониторинг на *берегу*

***Сейсмофокальная зона и материковая область
Камчатки слабо связаны друг с другом***

В.Н. Чебров, В. Салтыков, Ю.К. Серафимова . Прогнозирование землетрясений на Камчатке.
2011.

**В РАМКАХ МЕХАНИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
фокальная зона разрушена
сейсмическими явлениями.**

Плотность трещин выше критической.

**Идеи М.А. Садовского: если сейсмичность
связывать с непрерывным разрушением среды,
то она должна была бы превратиться в "песок",
но это не происходит.**

**ОДНАКО ФОНОВАЯ СЕЙСМИЧНОСТЬ
НЕПРЕРЫВНО ВОСПРОИЗВОДИТСЯ.**

**Сохраняется и поддерживается в СФ области
определенный уровень деструкции среды.**

Что происходит в среде?

ЧТО ПРОИСХОДИТ В ФОНОВЫЙ ПЕРИОД?

СЕЙСМИЧНОСТЬ НА ГРАНИЦАХ ПЛИТ

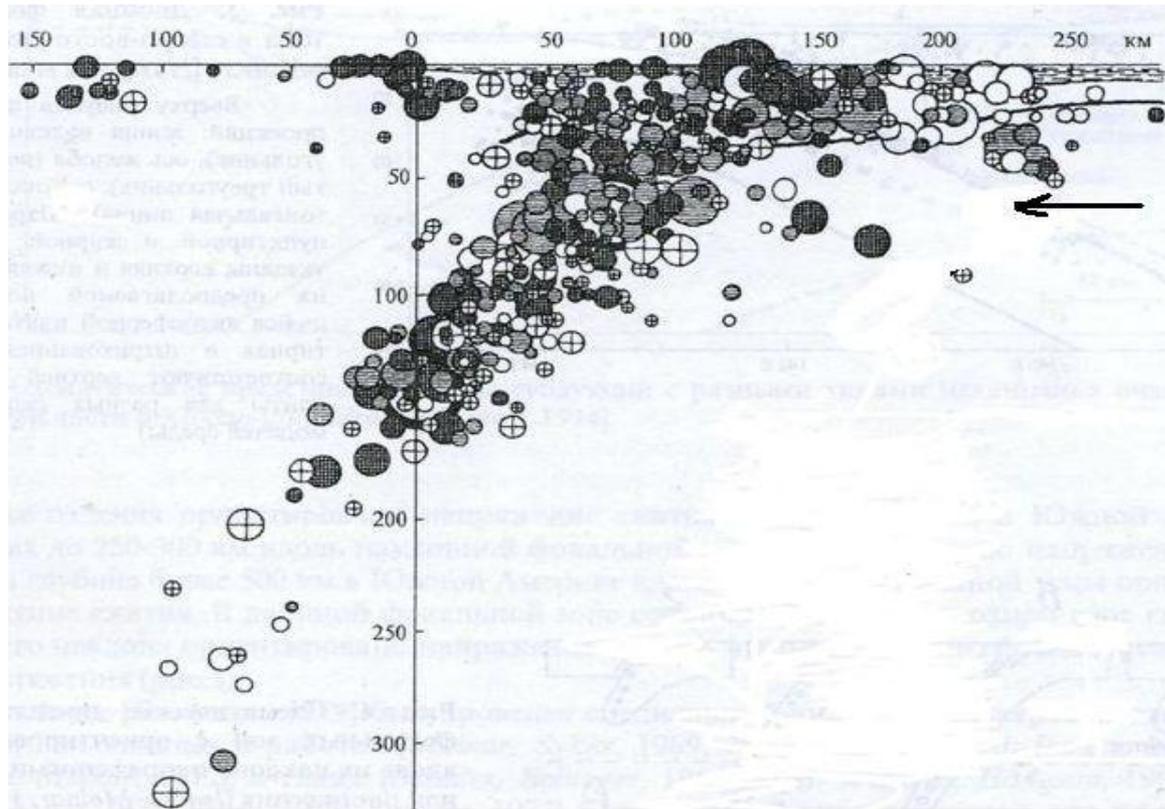
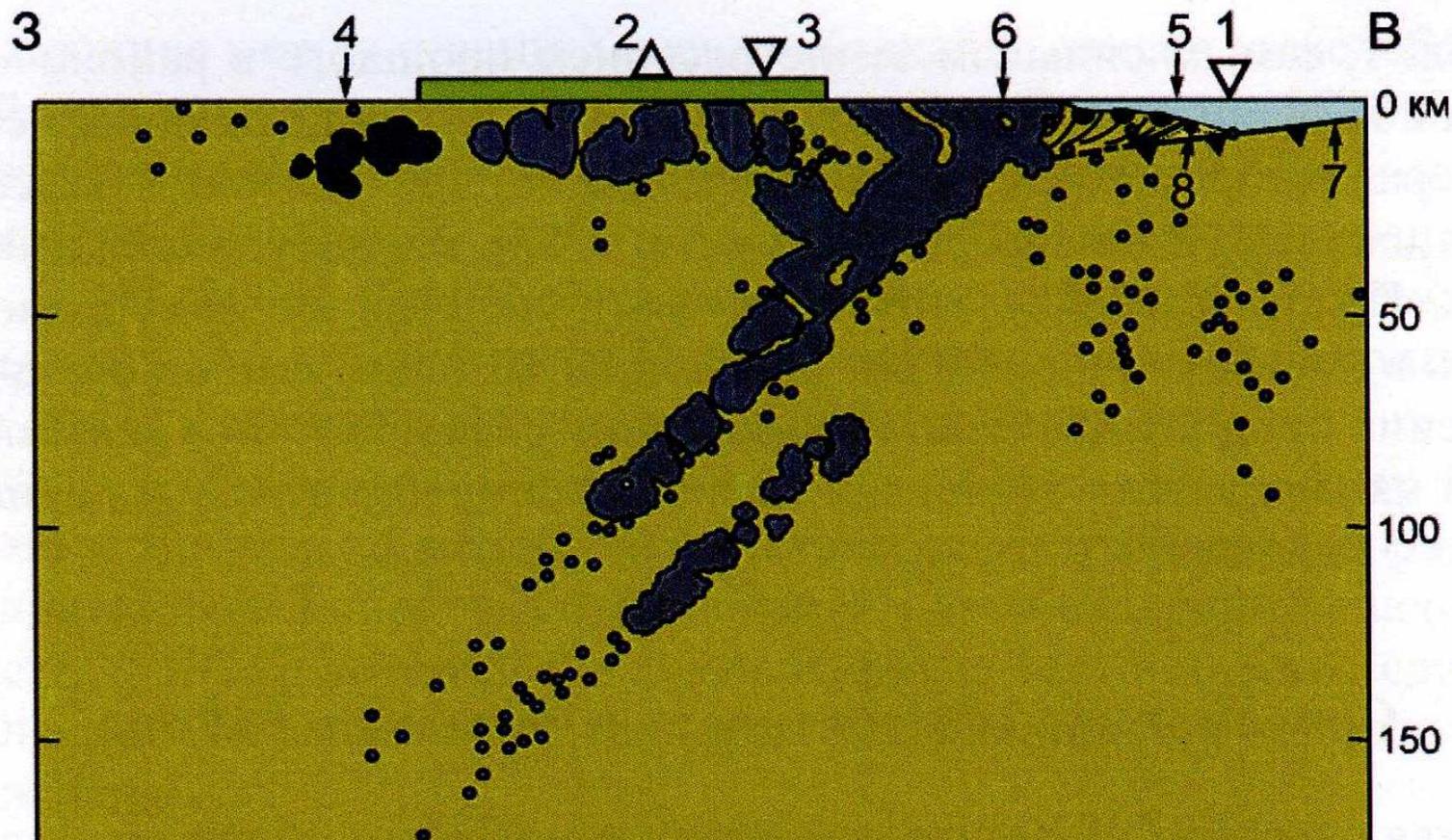


СХЕМА ЗОНЫ СУБДУКЦИИ (Ломтев, Патрикеев)

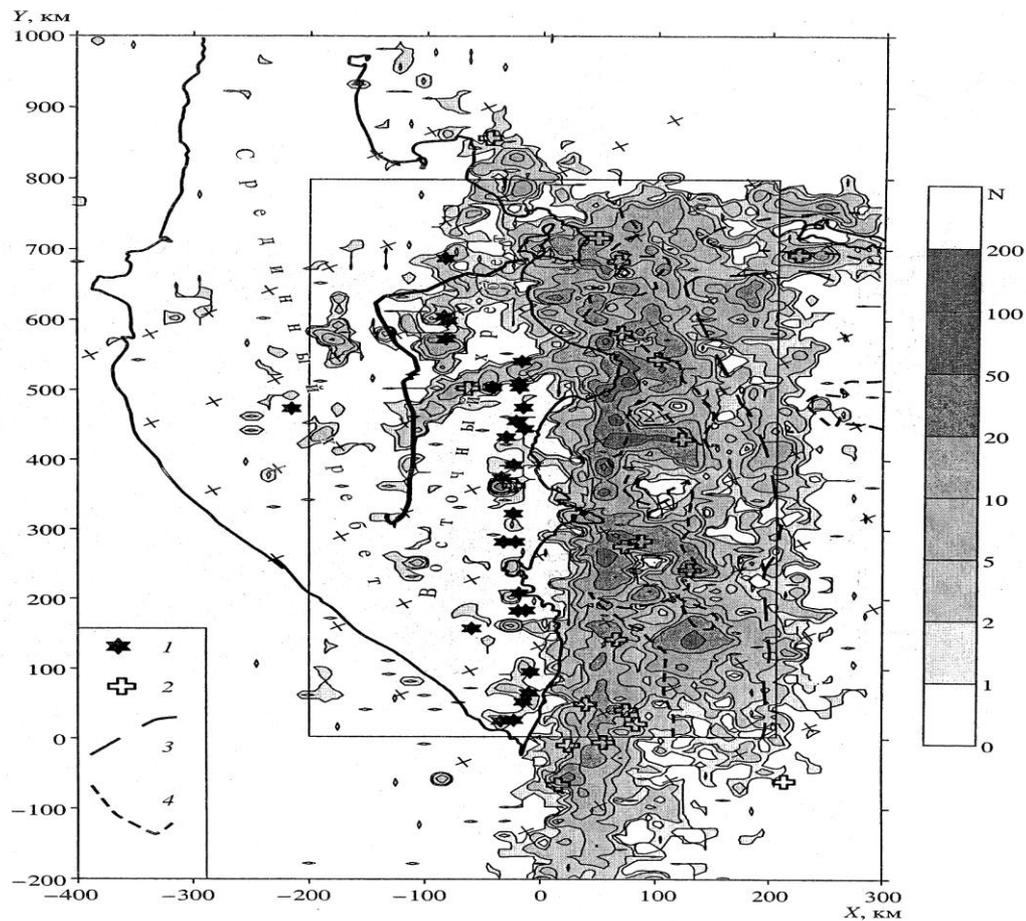


**Движение океанической плиты, очень медленное,
а сейсмичность непрерывная, в том числе
внутри плиты.**

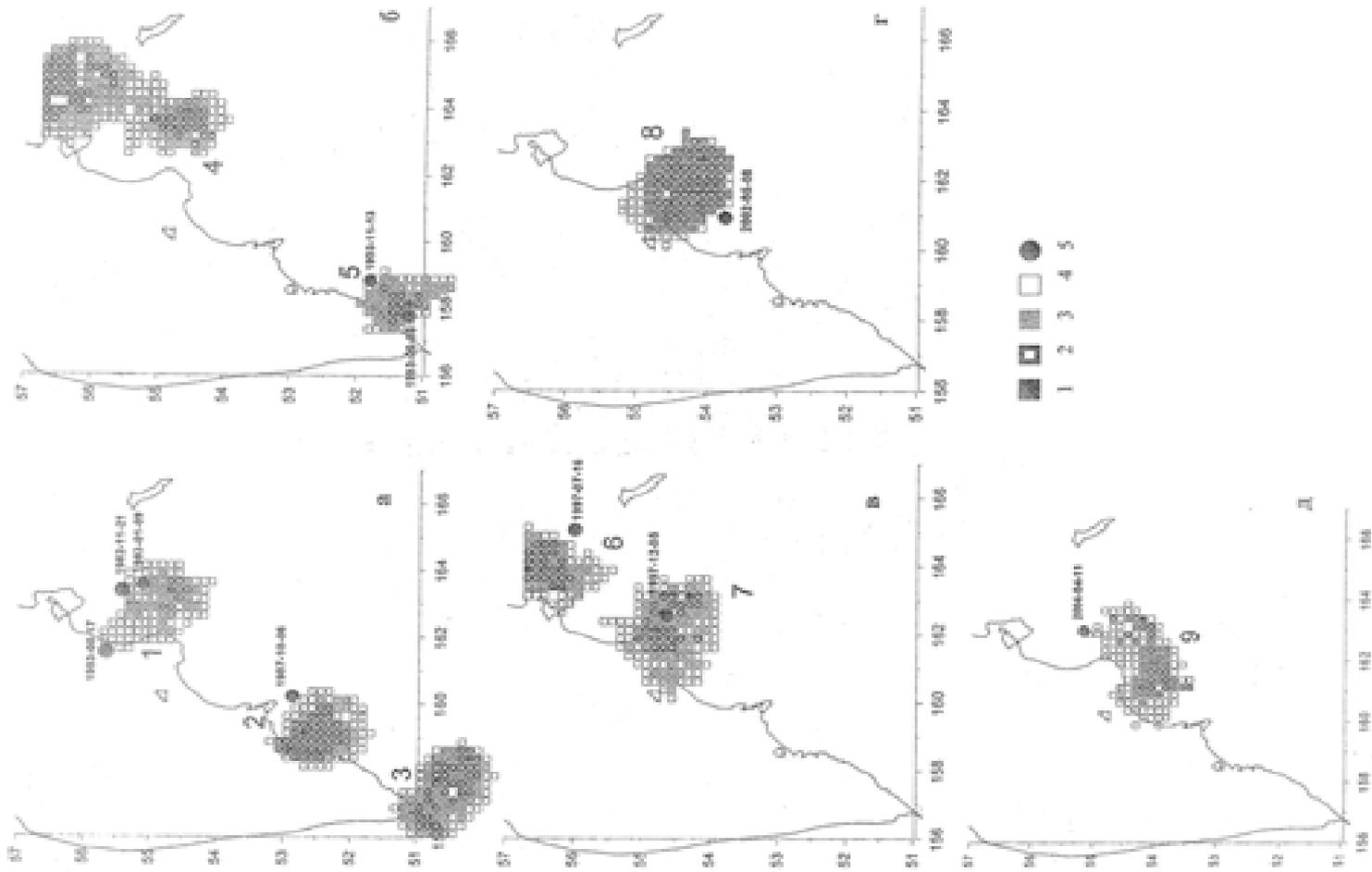
**РОЛЬ ДВИЖЕНИЯ ОКЕАНИЧЕСКОЙ ПЛИТЫ В
СЕЙСМИЧНОСТИ -такая машина "прет" как
единое целое,
процессы на границе и внутри плиты.**

**А если плита не цельная ?
ВОЗНИКАЕТ ВОПРОС, КАКИЕ В ФОКАЛЬНОЙ
ЗОНЕ МОГУТ ПРОИСХОДИТЬ БЫСТРЫЕ
ДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЧТО ПРОИСХОДИТ
ТАМ? КРОМЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.
Напрашиваются процессы вертикального переноса
энергии.**

Плотность эпицентров землетрясений, Камчатка – 40 лет - Болдырев С.А., ИФЗ .

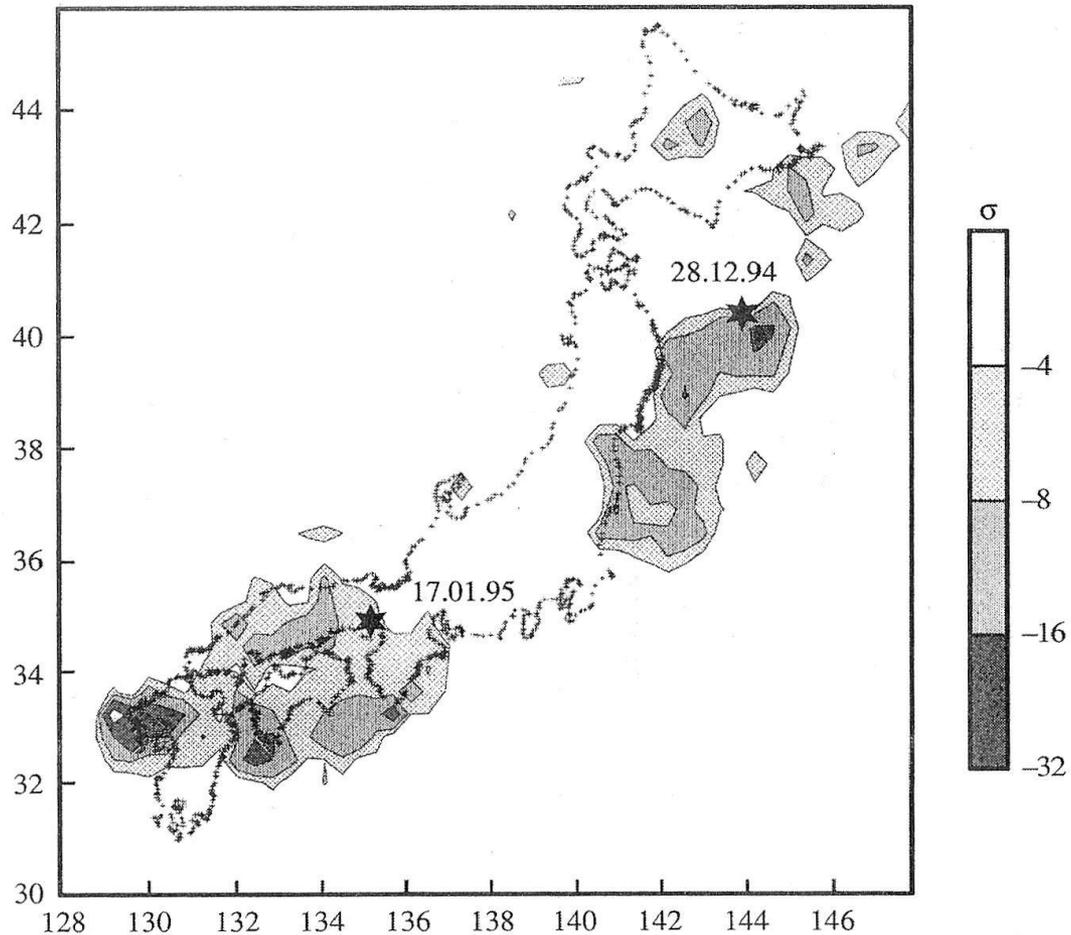


Алгоритм RTL для Камчатки, Н.М. Кравченко



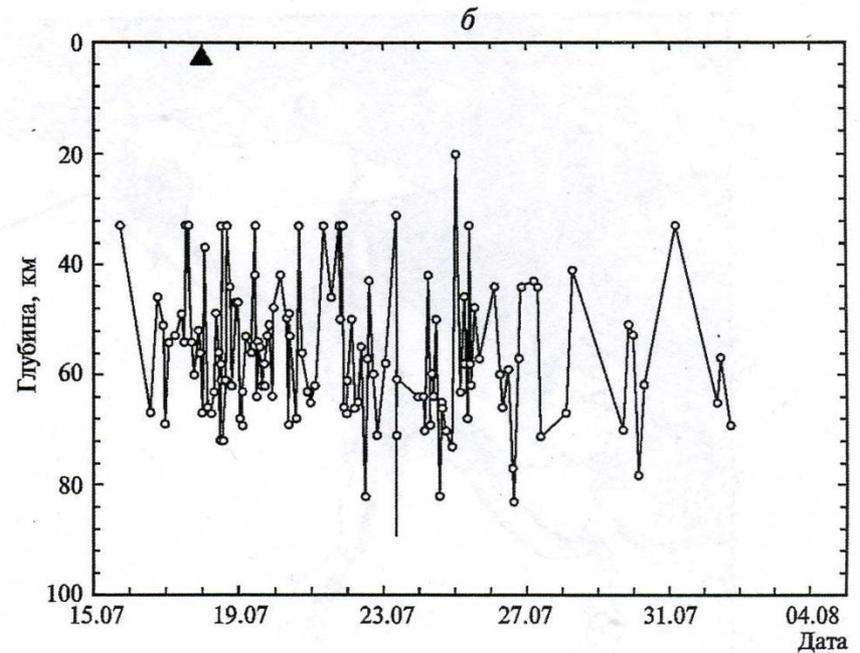
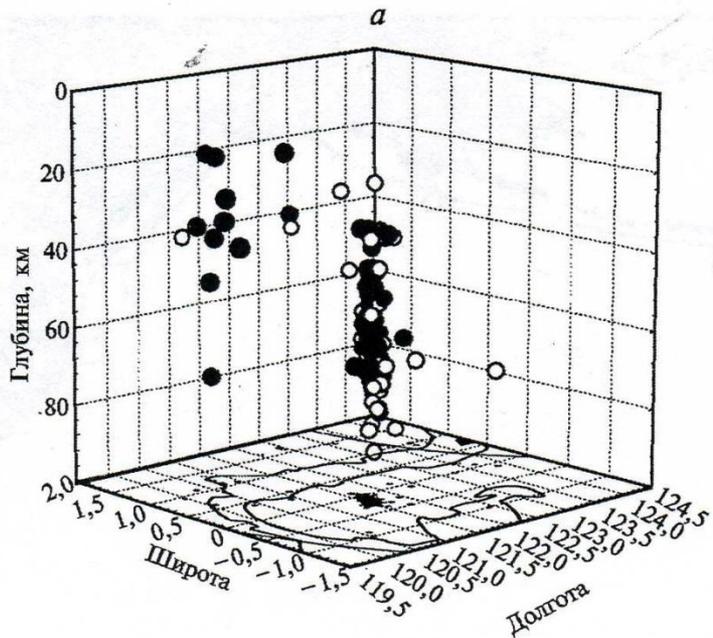
Алгоритм RTL для Японии.

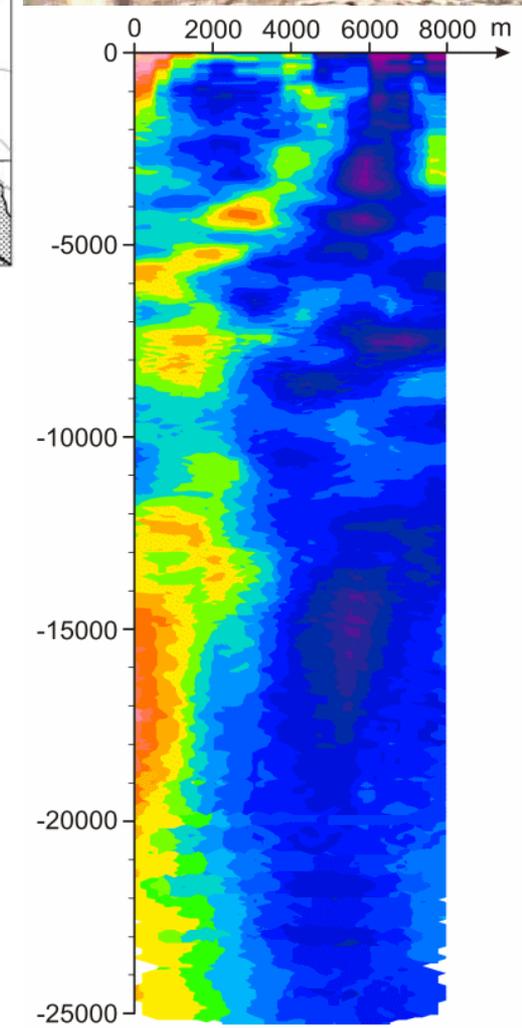
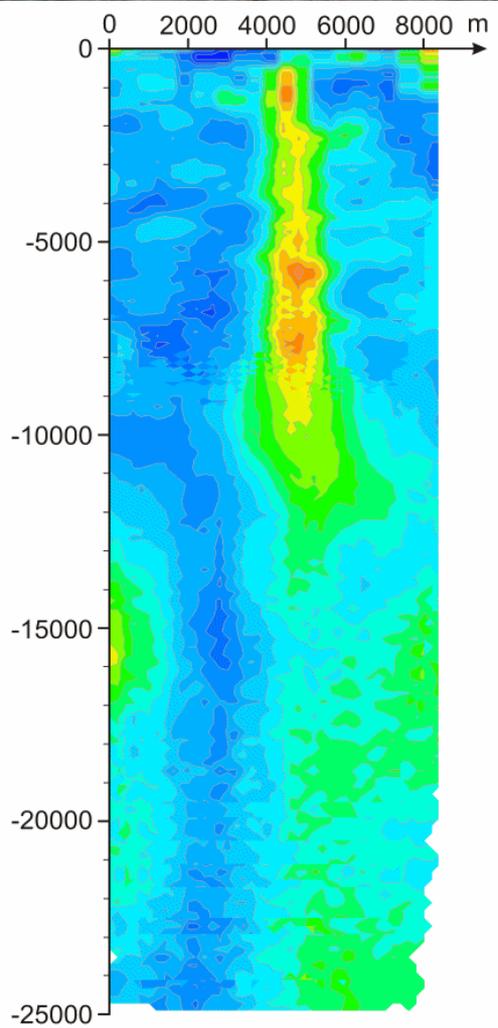
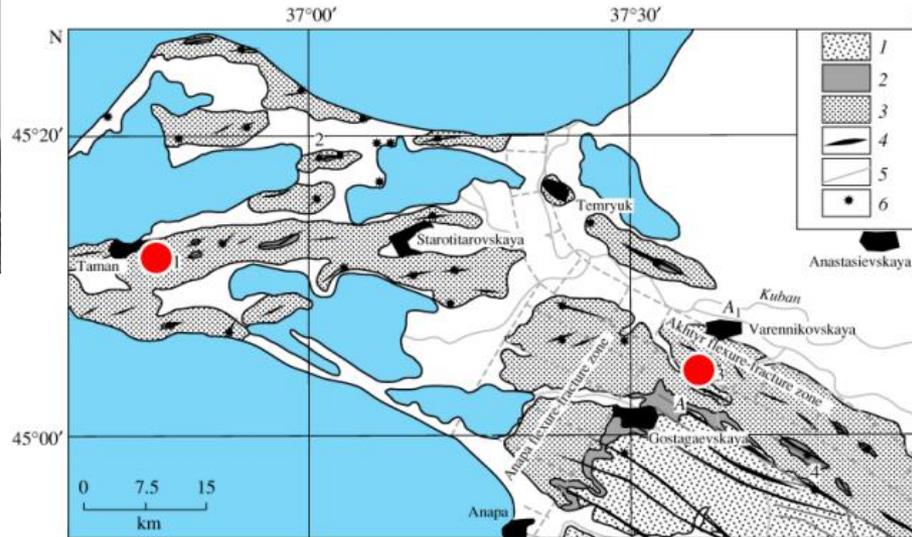
Г.А. СОБОЛЕВ, ИФЗ.



Сейсмические *гвозди*

В.Н. Вадковский , В.С. Захаров (МГУ),
В.И. Шевченко с колл.(ИФЗ).





ГРЯЗЕВЫЕ ВУЛКАНЫ

Горбатиков А, ИФЗ РАН
Собисевич А.

**Области максимальных возмущений не
совпадают со структурой разрушения**

**Не совпадение периодов возмущений с моментом
сейсмического акта**

**Быстрая изменчивость параметров среды,
наблюдаемая при локальном и интегральном
мониторинге. Периоды – от часов и суток и более**

!!!

**Только из этих наблюдений видна сложность
процессов, не отражаемых в лабораторном
моделировании разрушения.**

Что еще нужно учитывать:

***-- масштабы распределенных в среде процессов, неоднородность среды
-- непрерывную слабую сейсмичность при весьма низких скоростях
тектонических движений***

***-- непрерывные разномасштабные вариации
объемно-напряженного состояния среды, что
видно по распределению слабой сейсмичности.***

-постепенное заполнение всей зоны сильнейшими событиями.

--повторяемость сильнейших событий в локальных зонах

***Все это нельзя объяснить в рамках
механических представлений, в которых
предопределено, что сильные сейсмические
события обусловлены медленным накоплением
напряжений в отдельных локализованных зонах.***

ВОПРОС : Природа слабых сейсмических явлений.

НАМ не понятны и другие процессы.

-ПРОБЛЕМА ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

В ЛИТОСФЕРЕ И ВЕРХНЕЙ

МАНТИИ –СТРУКТУРА СРЕДЫ

-Проблема глубокофокусных разрывов

-Проблема воды и углеводородов в

мантии (ниже Мохо),

методы лабораторного мониторинга.

-Граница Мохо

**СРЕДА НЕ ПОХОЖА НА ЛАБОРАТОРНЫЙ
ОБРАЗЕЦ,
моделирование на котором реализуют лишь в
рамках механических воздействий поведение
только самого образца.**

Подражание как метод получения знаний?

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА ЭНЕРГИИ

СРЕДА

СТРУКТУРА СРЕДЫ

СТРУКТУРА ГРАНИЦ

Факторы воздействий.

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ

- 1. “Мутность” среды- А.В. Николаев**
- 2. Реология среды- В.Н. Николаевский
(песчаная модель сейсмичности)**
- 3. Делимость, деструкция среды – М.А.
Садовский**
- 4. Дегазация планеты, В.И. Вернадский,
А.П. Виноградов, П.Н. Кропоткин**

ВОСХОДЯЩИЕ ПОТОКИ РАЗЛИЧНЫХ ГАЗОВ

(по Войтову Г.И., $\times 10^{12}$ г/год)

H₂ - 6, 08

He – 0,04

CO₂ - 273

N₂ - 25

Области стока-флюид и твердая фаза

**Влияние легких газов на изменения
кристаллической структуры**

О ДЕГАЗАЦИИ ПЛАНЕТЫ

Г.И. Войтов

--Громадные пространственные резервуары
нефти и газа!

--Возобновляемые залежи!

--Повсеместные сланцевый газ и нефть!

--Нефть в кристаллических массивах
фундамента !

--Озонные дыры!

--Несвязанный ("лишний") водород !

Задумайтесь!

Водород активный газ!

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОДОРОДА И ГЕЛИЯ
НА КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ.**

Водород и гелий атомы внедрения.

--изменение параметров кристаллической структуры, как следствие изменение модулей

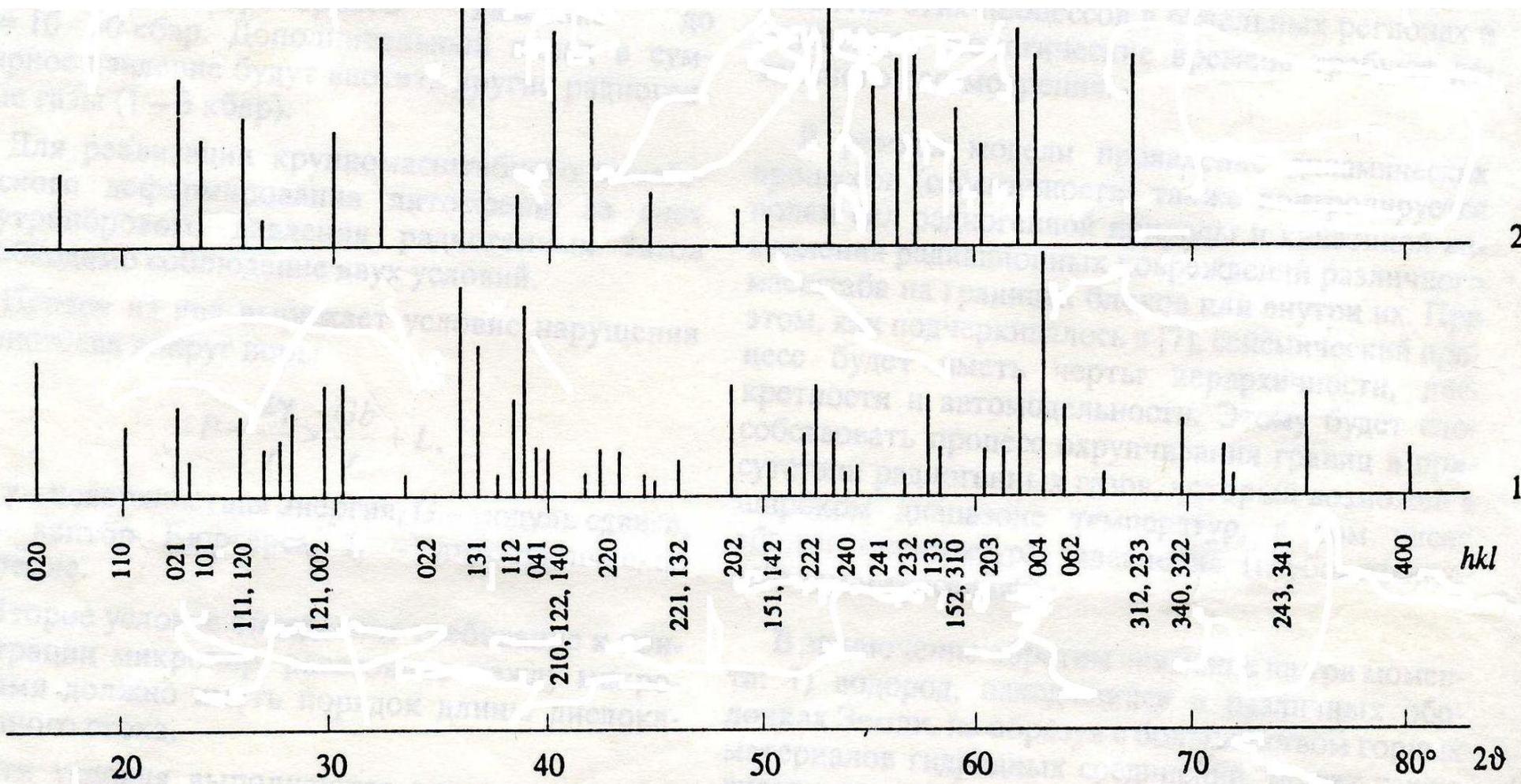
Юнга и сдвига, и изменения объема кристаллических ячеек ($\varepsilon \sim 1-6\%$) в широком диапазоне P-T параметров

--обратимость изменений параметров структуры и объема

-- формирование пористой структуры с большим внутренним давлением газа и цепочек микропор

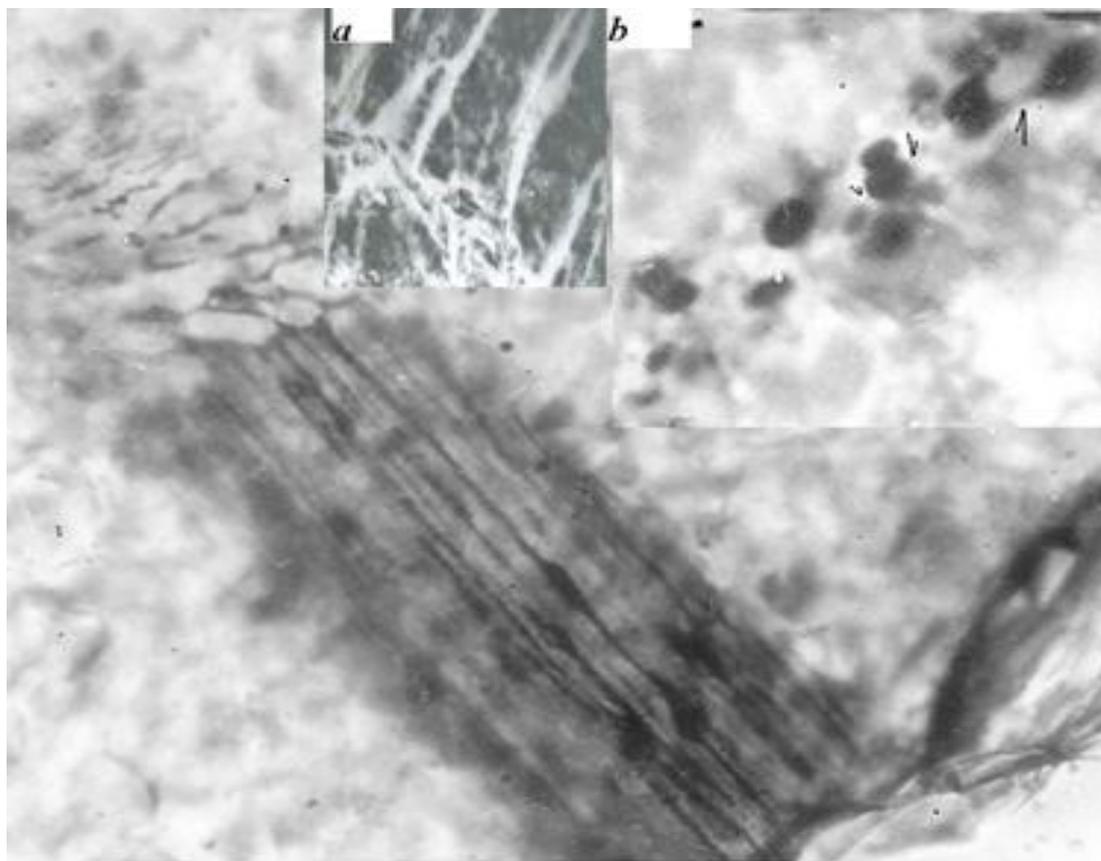
- -текстурирование и аморфизация структуры, аморфизирующие элементы: гелий, водород, азот, бор, фтор, сера, фосфор и др. атомы внедрения

Оливин, имплантация гелия при одноосной механической нагрузке - аморфизация, текстура

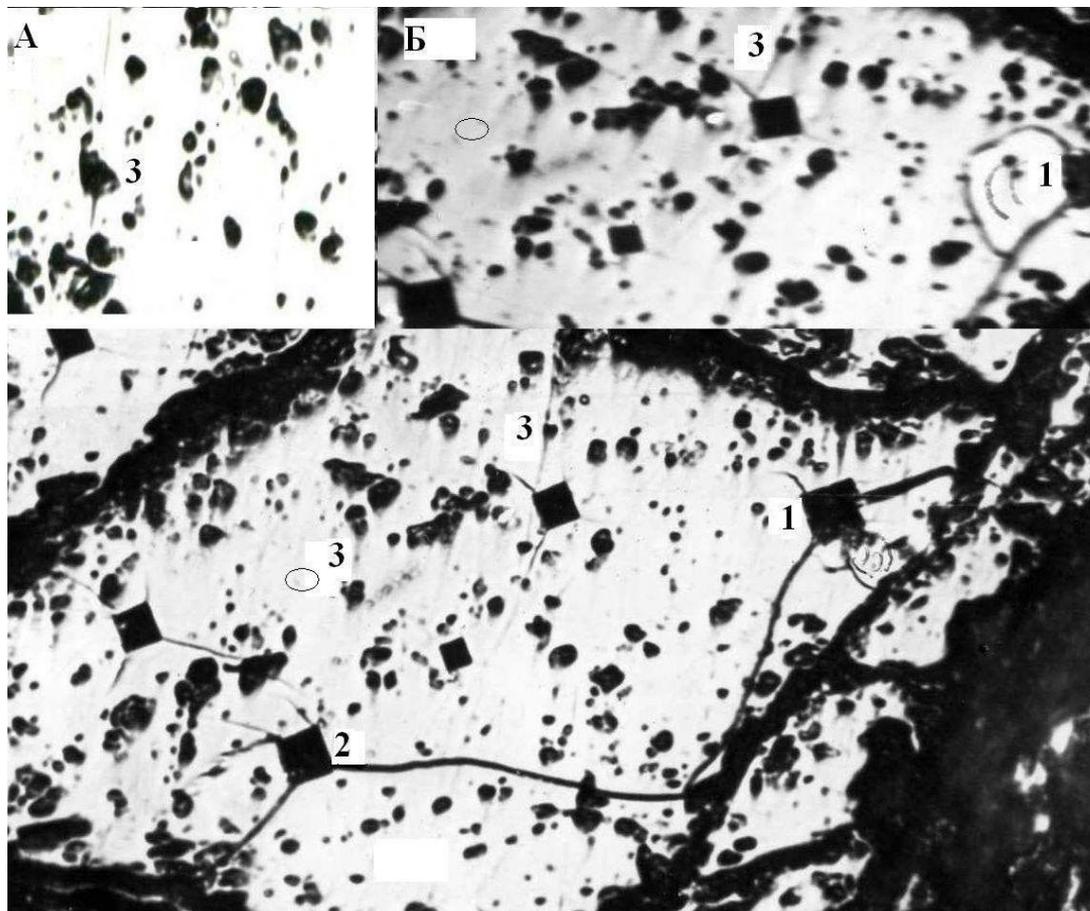


Оливин. Имплантация гелия. X500.

Формирование микропор. Цепочки пор и разрушение образцов. Давление в порах- Килобары



ОЛИВИН, ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НАХОДИВШИЙСЯ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ. Перераспределение напряжений после микроиндентирования.



СЛЕДСТВИЕ ДЕГАЗАЦИИ

1. Обратимые – колебательные (волновые) изменения параметров структуры (изменение модулей Юнга и сдвига) и ее объема, давления газа в порах (выше границы МОХО), а ниже другая ситуация...

-ЭТО ВАЖНЕЙШИЙ РЕЗУЛЬТАТ, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ОБЪЯСНИТЬ ПРИРОДУ НЕПРЕРЫВНЫХ И РАЗНОМАСШТАБНЫХ ВАРИАЦИЙ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ И ОБЪЕМНО-НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ В УСЛОВИЯХ КВАЗИПОСТОЯННЫХ ГРАДИЕНТОВ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ.

Доказательства волновых изменений параметров среды приведены во многих работах, представленных Кузьминым Ю.О., Лукк А.А., Сидориным А.Я., Адушкиным В.В., Ан В.А., Соболевым Г.А., Гамбурцевым А.Г., Гамбурцевой Н.Г., Невским М.В., Сидоровым В.А., Юнга С.А., Славиной Л.Б., Галагановым О.Н. и мн. др.

ЧТО ИМЕЕТСЯ В ВИДУ:
ВОЛНОВОЙ ИЛИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ
характер современных движений земной поверхности, деформаций, изменения уровня воды, электросопротивления, скоростей упругих волн, волновой характер активизации слабой сейсмичности.

Наиболее информативными являются скорости упругих волн и режим слабой сейсмичности- именно они отражают процессы, протекающие в среде.

Следствия, продолжение.

2. ДЕСТРУКЦИЯ СРЕДЫ –

реология (по В.Н. Николаевскому) и дополнительная газовая пористость. Следствия барьерного эффект, расслоенность – мутность среды (по А.В. Николаеву). Газовое "дыхание" геологических структур на глубинах до границы Мохо.

3. Формирование уникальных свойств граничных структур за счет аморфизации и текстуры деформации.

Понижение поверхностной энергии, безбарьерное деформирование.

Особенности деформирования аморфизированных структур.

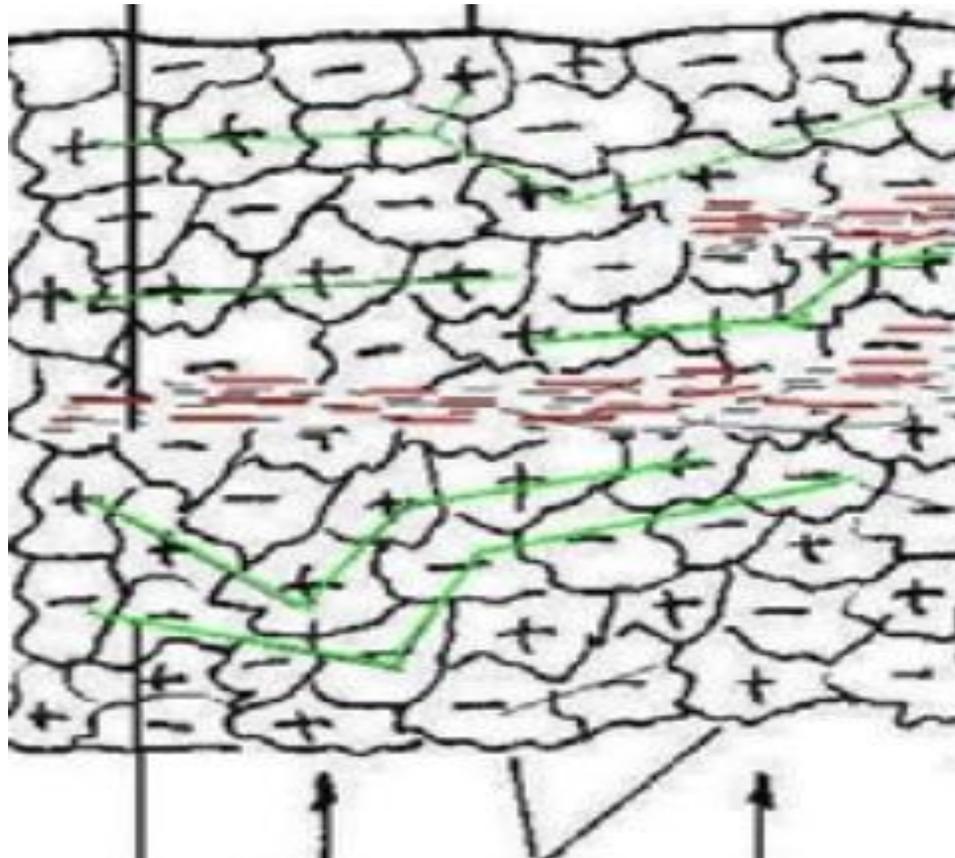
Сейсмический акт, это что - трещина, разрыв в сплошной среде или нечто другое?

Геологическая среда, структуры, отличающие ее от лабораторного образца – мегаразмеры ВОСХОДЯЩИЕ ПОТОКИ ВОДОРОДА И ГЕЛИЯ- ПЛАНЕТАРНЫЙ ХАРАКТЕР ДЕГАЗАЦИИ

НОВЫЕ ФАКТОРЫ, ОТЛИЧАЮЩИЕ СРЕДУ ОТ ОБРАЗЦОВ в лаборатории и размножения трещин в образцах (длина стока дислокаций, предельная концентрация трещин).

**ЭСТАФЕТНЫЙ МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ СНИЗУ ВВЕРХ
БАРЬЕРНЫЙ ЭФФЕКТ ДЕГАЗАЦИИ
(на примере Кольской сверхглубокой).**

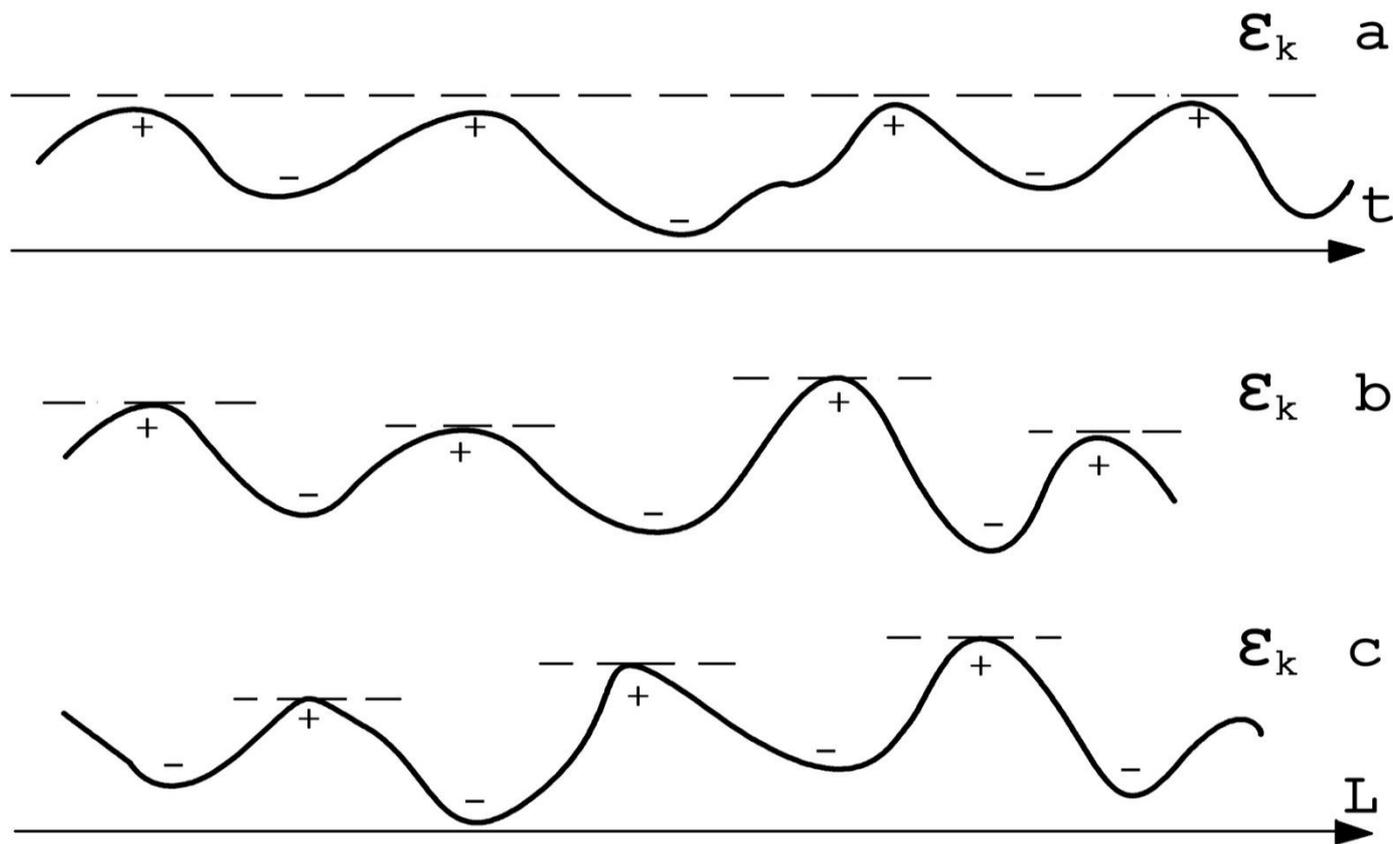
Эстафетный механизм переноса энергии восходящими потоками легких газов – ФОНОВЫЙ ПРОЦЕСС
Барьерный эффект дегазации и деструкция земной коры.
Отдельные образования не являются стабильными.



**Деформационные волны диффузионной природы в направлении
восходящих потоков легких газов**

Отражение колебательного режима ОНС среды

**Колебательный режим слабой сейсмичности, вариации скоростей
сейсмических волн, вариации носят разномасштабный характер**



Вне среды залегания структура и свойства горных материалов не могут отражать реальные особенности и динамику самой среды, образцы не среда.

***ОПЯТЬ ВОЗВРАЩАЕМСЯ К ВОПРОСУ, ЧТО
ПРЕДСТАВЛЯЮТ ИЗ СЕБЯ СЕЙСМИЧЕСКИЕ
ЯВЛЕНИЯ?***

Слабая и средняя сейсмичность

–Нарушение аккомодации между элементами среды, сопровождаемое быстрыми или медленными подвижками вдоль граничных структур за счет деформационных волн.

Безбарьерный процесс.

-Процесс носит кооперативный и разномасштабный характер за счет деформационных волн

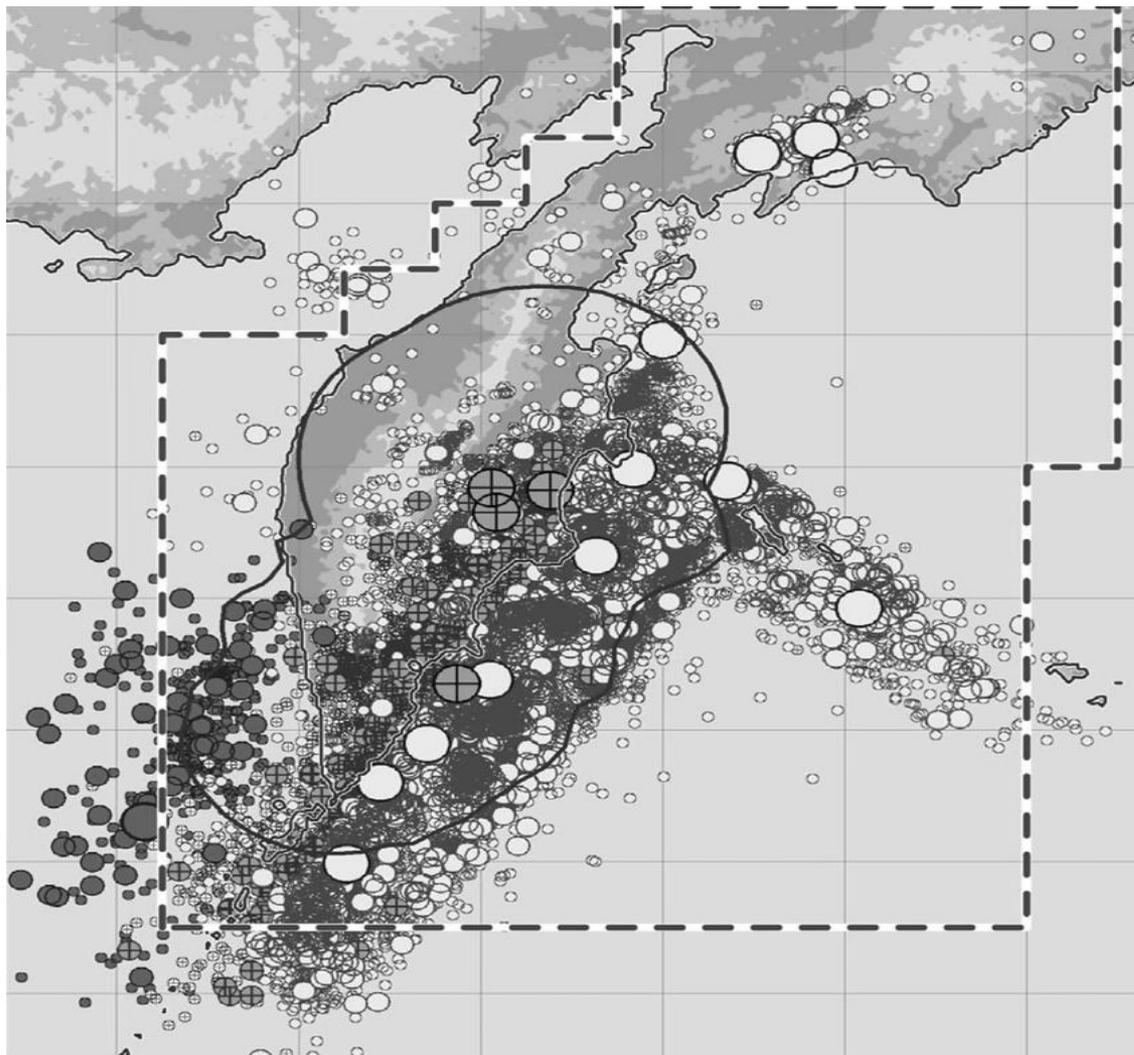
ЭТО УНИКАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ?

МОЖНО ЛИ ПРИВЕСТИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА, в том числе различные масштабы процесса?

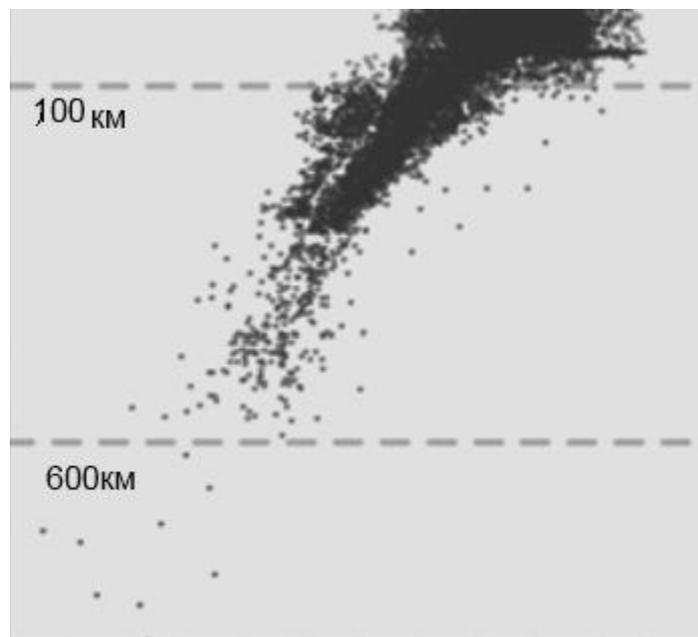
КАКИМИ ПРОЦЕССАМИ КОНТРОЛИРУЕТСЯ ПРОЯВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В СРЕДЕ

- ВНУТРЕННЕЙ АКТИВНОСТЬЮ СРЕДЫ**
(восходящие потоки H и He) при весьма медленных тектонических движениях, вариациями ОНС среды за счет деформационных волн.
- СТРУКТУРОЙ СРЕДЫ, структурой граничных слоев, их аморфизацией и деструкцией.**

Эпицентрия сейсмофокальной зоны (1962-2011гг) (Левина, Ландер и др.



СЕЧЕНИЕ ФОКАЛЬНОЙ ЗОНЫ (Левина и коллеги)



***МЫ НЕ КОНТРОЛИРУЕМ СЕЙСМОФОКАЛЬНУЮ ЗОНУ
ИЗ РАЗРУШЕННОГО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ КОРЫ!***

***На какие процессы может быть реакция локальной
области мониторинга поверхностного слоя разрушенной
коры? Прежде всего на процессы вокруг себя.***

**Анализ изменений амплитудных параметров не
дает информацию о реальном состоянии
геологической среды – в каждом случае это
локальные параметры или их совокупность**

**Сейсмический режим, алгоритм RTL,
кинематический параметр**

Сейсмофокальная зона и материковая область

Камчатки слабо связаны друг с другом

В.Н. Чебров, В. Салтыков, Ю.К. Серафимова . Прогнозирование землетрясений на
Камчатке. 2011.

*Пространственные методы
мониторинга среды –
сейсмофокальной зоны,
ЭТО ЕДИНАЯ ЗОНА, которую
нужно контролировать всю или
значительную часть.*

***СКОРОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН
ЯВЛЯЮТСЯ СТРУКТУРНО ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМИ
ПАРАМЕТРАМИ***

МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ, ОСНОВАННАЯ НА ИЗУЧЕНИИ ЭВОЛЮЦИИ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ

Для анализа эволюции состояния различных систем используется класс разностных уравнений, являющихся в общем случае нелинейными . Такое уравнение должно в своих коэффициентах аккумулировать эффекты взаимодействия различных процессов со средой: массообмена, энергообмена, действие физических полей.

В общем виде это уравнение имеет вид :

$$X_{n+2} = a_0 + ax_{n+1} + bx_n + cx_{n+1}^2 + dx_n^2 + gx_{n+1}^3 + hx_n^3$$

Здесь a_0 – коэффициент баланса воздействий с размерностью измеряемого параметра, элемент параметра массообмена;

a и b – параметры состояния динамической системы, характеризующие устойчивое (сходящиеся решения), неустойчивое (несходящиеся решения) и распадное или катастрофическое (расходящиеся решения) состояние;

c и d – отражают баланс энергообмена со средой;

g и h – параметры слабых физических полей или структурные параметры(?).

В коэффициентах a и b отражается режим колебательных движений

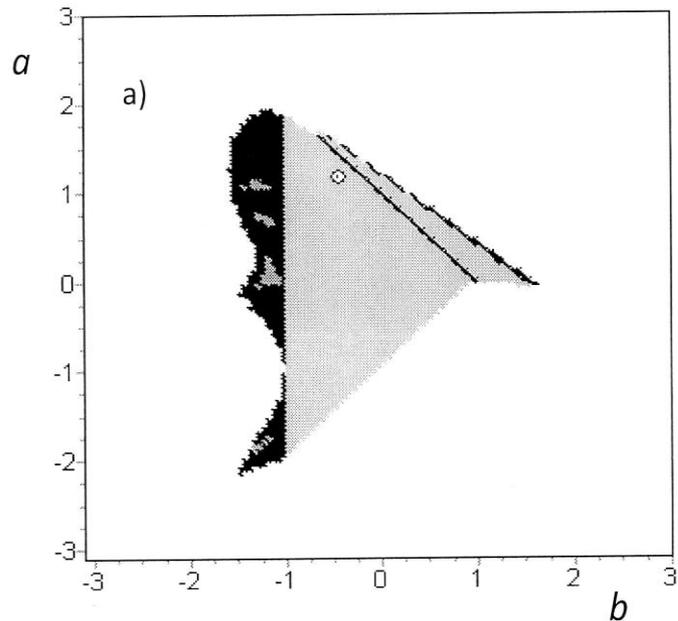
Диаграммы Пуанкаре

Напомним, что диаграмма Пуанкаре представляет точечное множество ряда значений измеряемых (рассчитанных) величин, где ординатой является N -ое значение последовательности, а абсциссой – предшествующее значение $(N - 1)$.

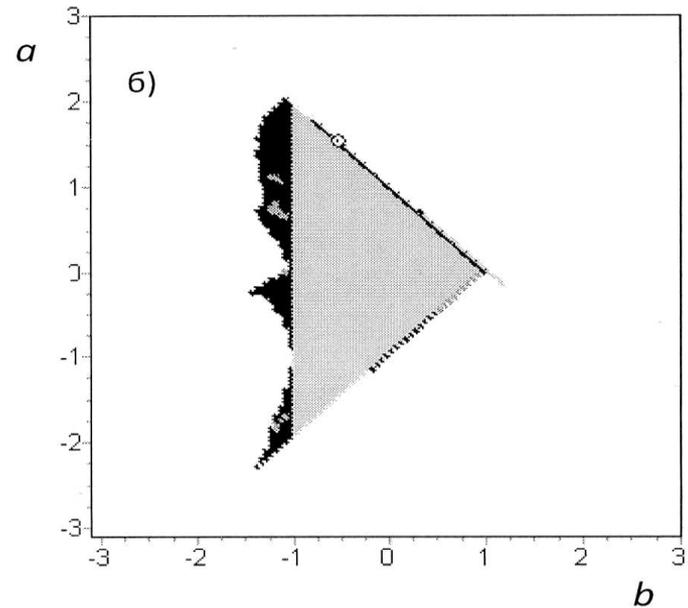
Точечное множество образует фигуру, по виду которой определяются тип последовательности и как она реализуется, а отсюда – состояние объекта.

Поле состояния сердца (ЭКГ) по параметрам a и b

Здоровый человек

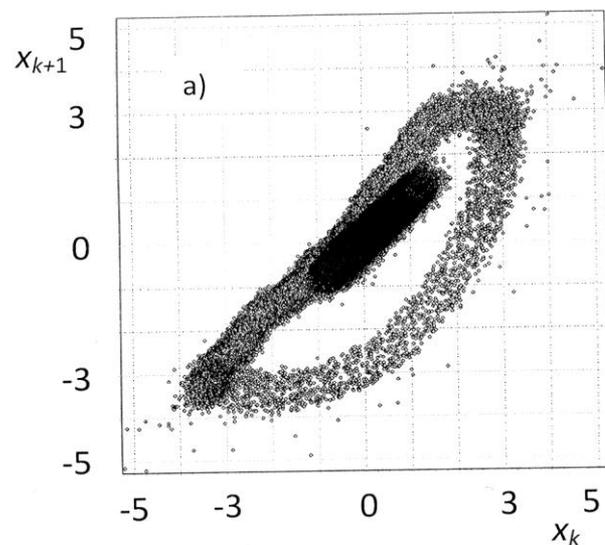


Больной человек

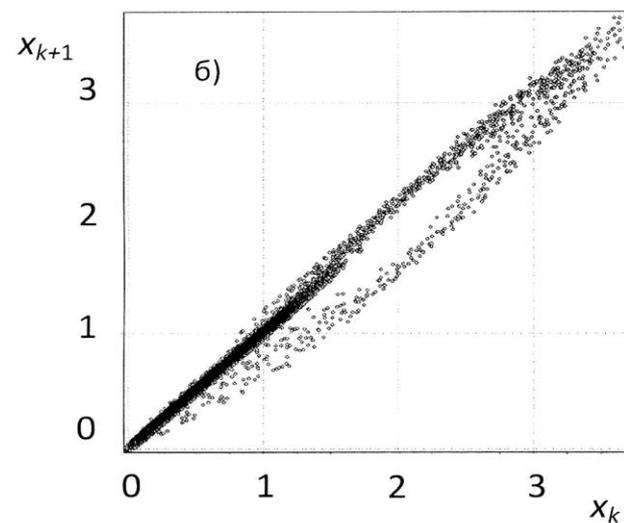


Диаграммы Пуанкаре по ЭКГ

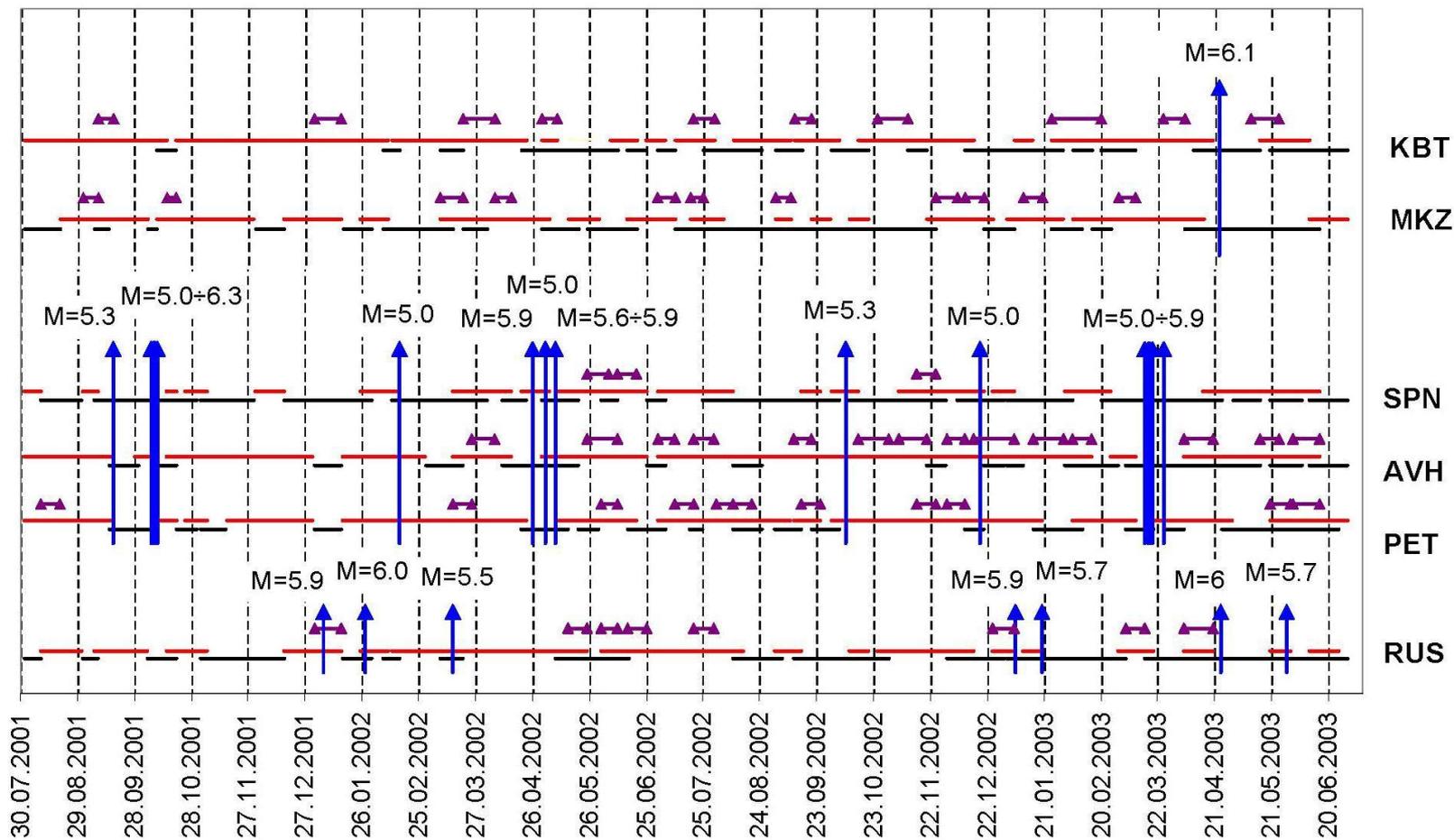
Здоровый человек



Больной человек

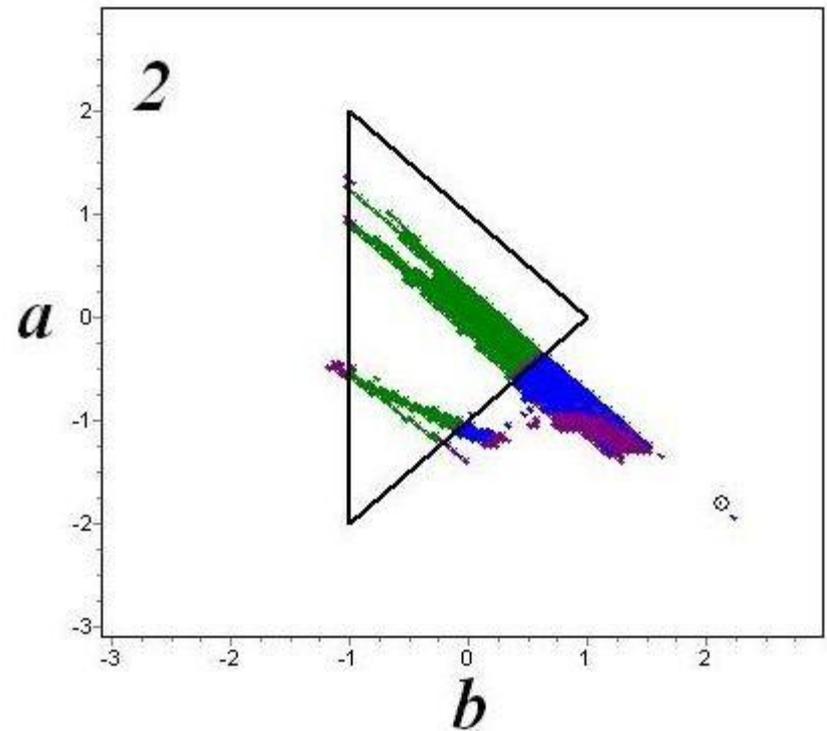
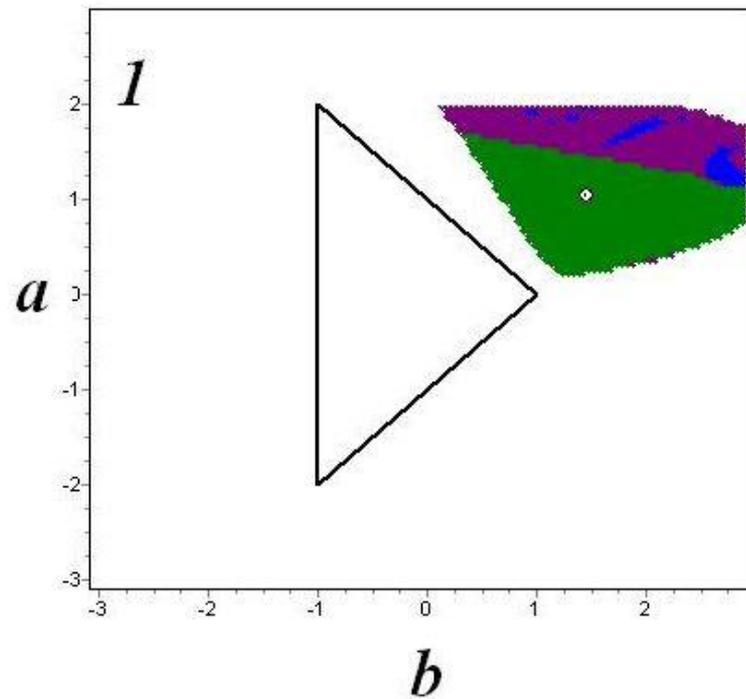


Вариации состояния среды (ДАН, 2010, Т.433, №1)



Примеры устойчивого и неустойчивого состояния системы по параметру V_p / V_s

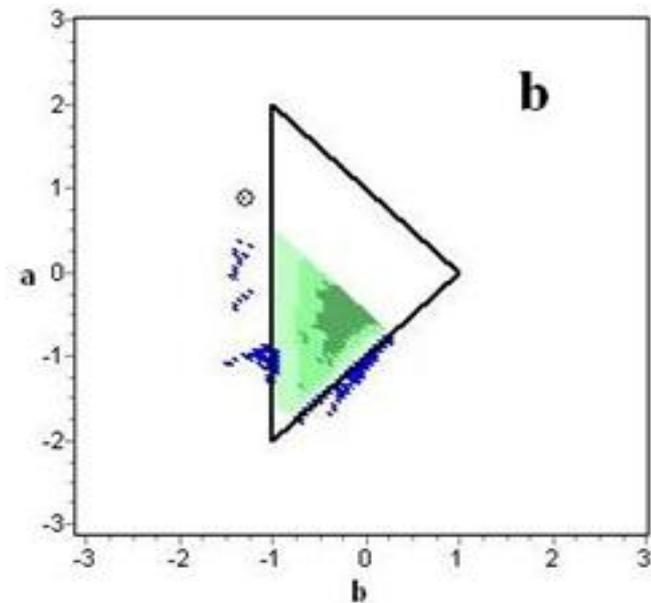
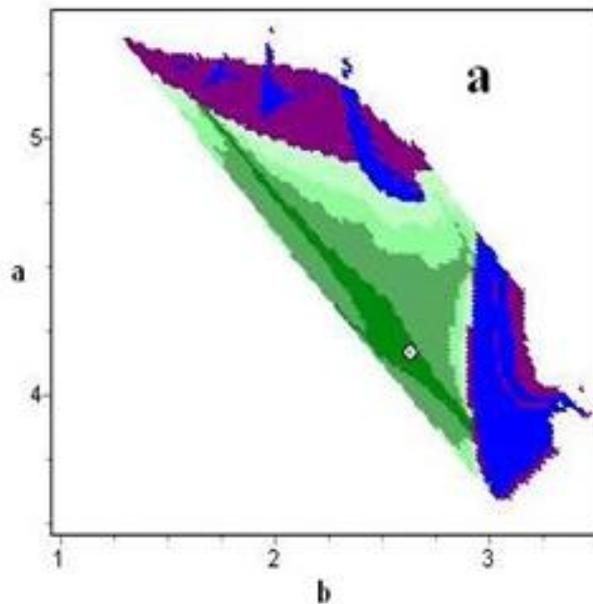
Диаграммы Пуанкаре по всему полю



Примеры решений уравнения для различных состояний среды (**отношение скоростей $X_k - V_p/V_s$**)

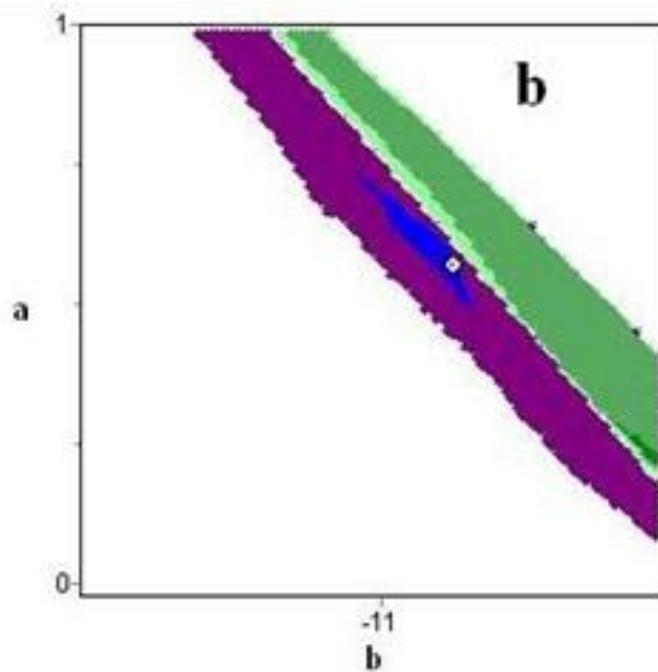
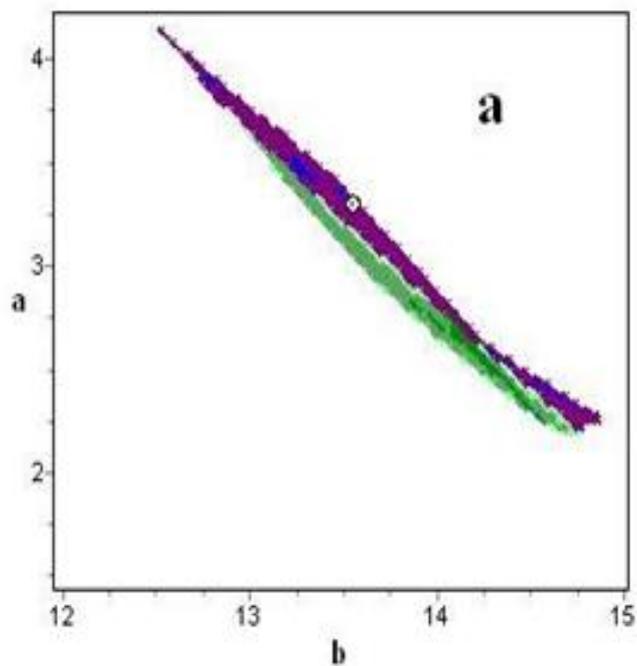
Сходящиеся и расходящиеся решения

ЗДЕСЬ И НИЖЕ: ТОЧКА – ПОЛОЖЕНИЕ СИСТЕМЫ В ДАННЫЙ ПЕРИОД

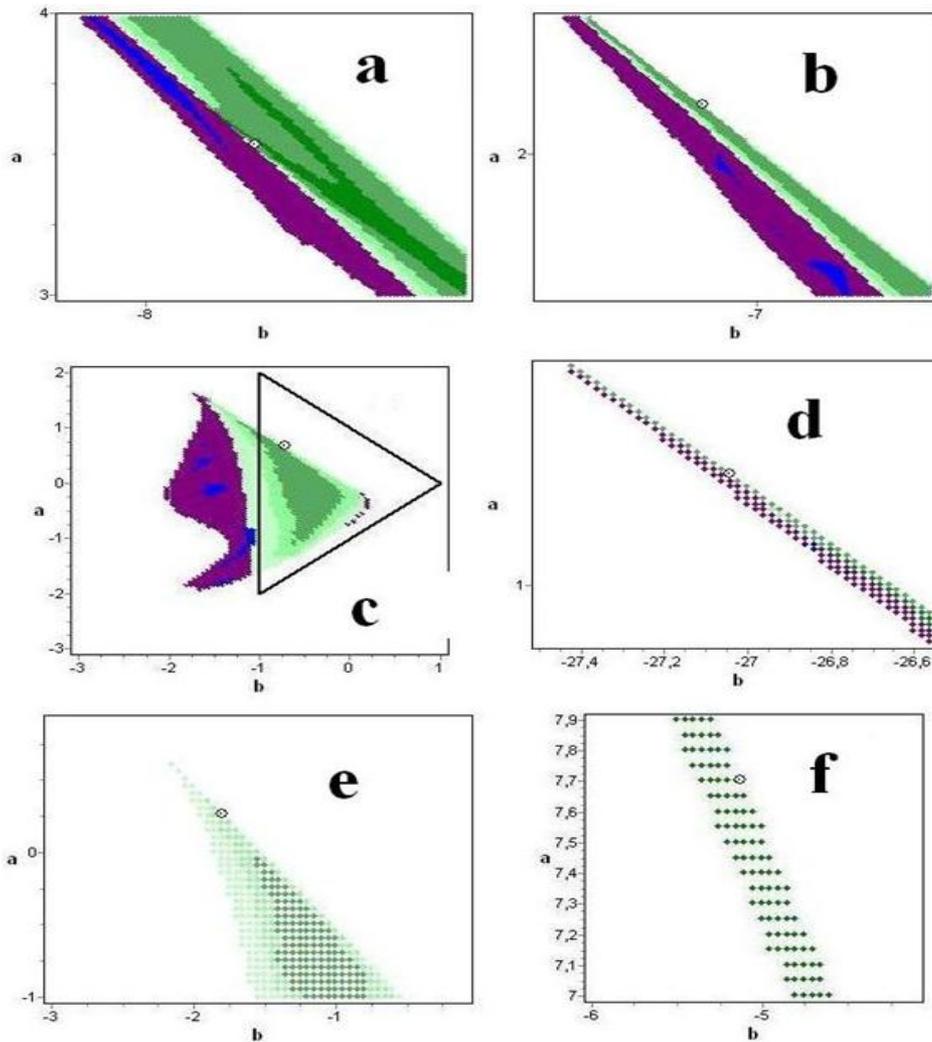


Несходящиеся решения

Псевдошумовые и периодические решения



Состояние среды во времени



Анализировалось колебательное состояние системы.

Рассматривались ход последовательности, генерируемой системой в конкретном состоянии (белая точка в системе координат a и b) и диаграмма Пуанкаре этой последовательности, т.е. здесь уравнение воспроизводит собственное поведение системы в реальных, т.е. естественных, условиях.

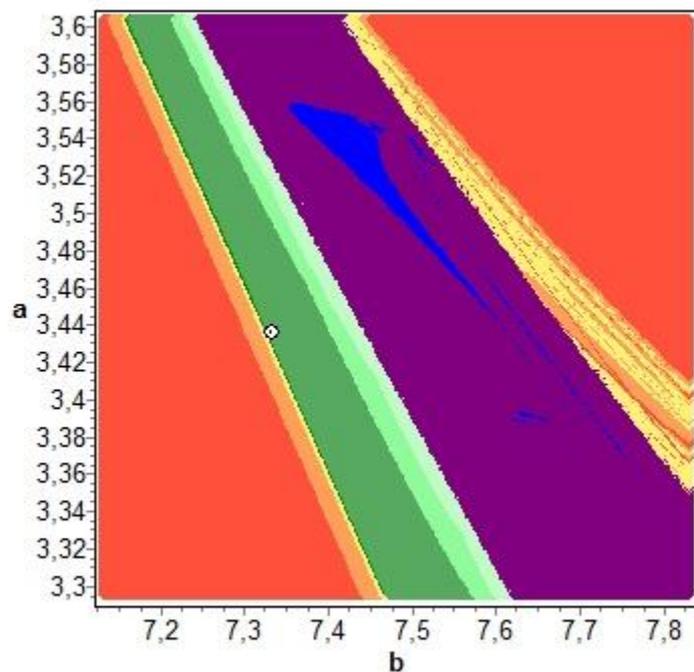
Зона контроля: $1.5^\circ \times 1.5^\circ \times 10 - 40$ км.

Рассматриваются только коровые события.

Каждый период контроля от 1 до 3 месяцев

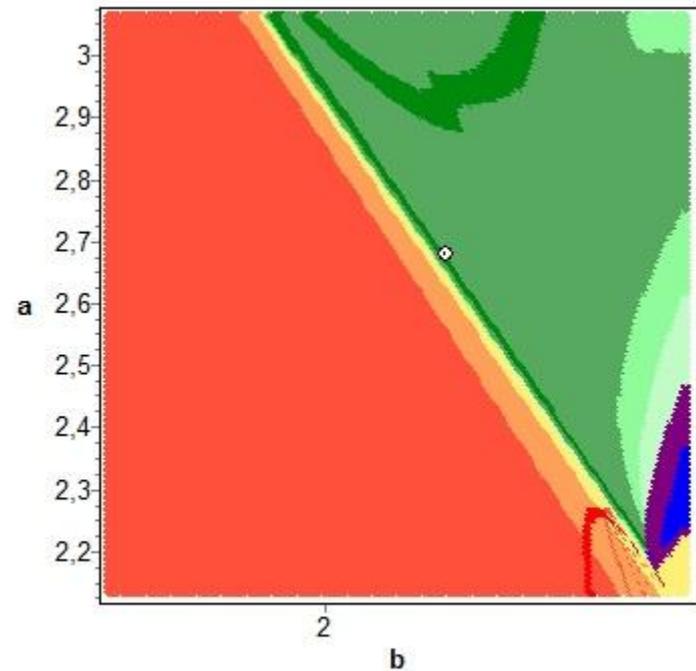
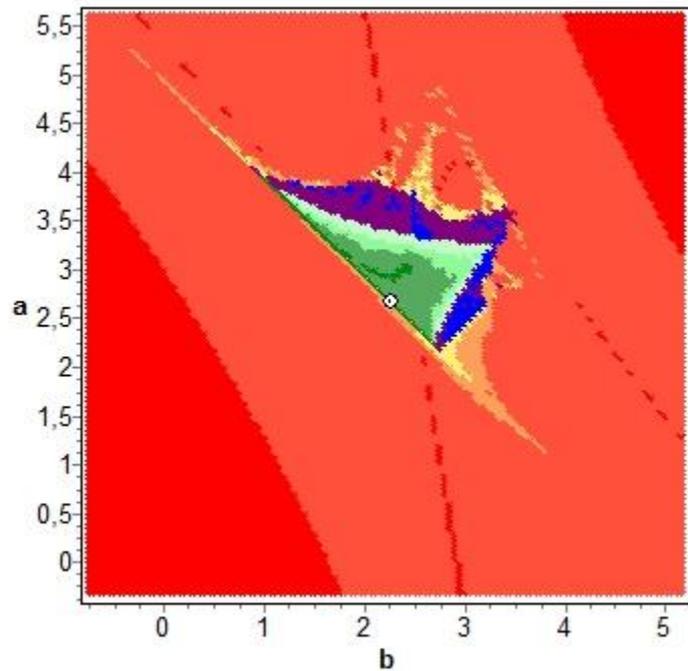
Примеры сходящихся
последовательностей,
устойчивое колебательное
состояние

Устойчивое состояние, КУ – 1.00

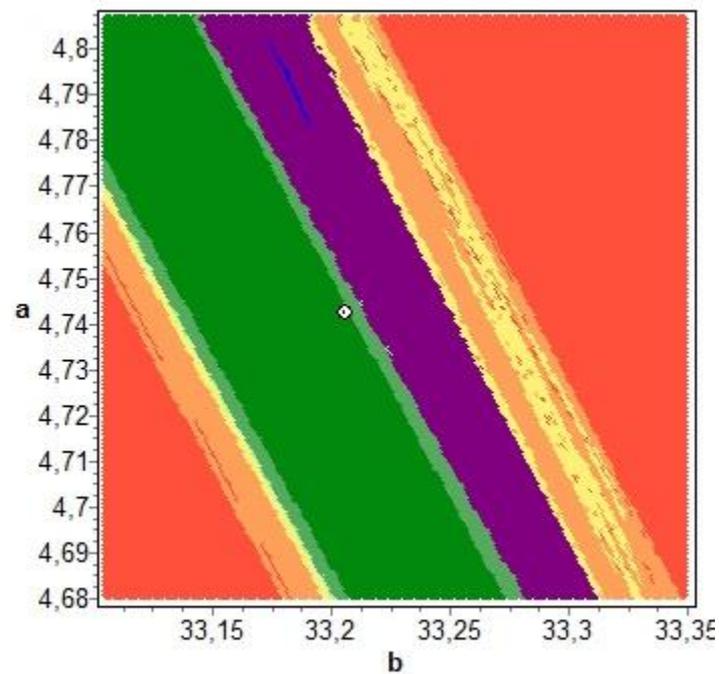
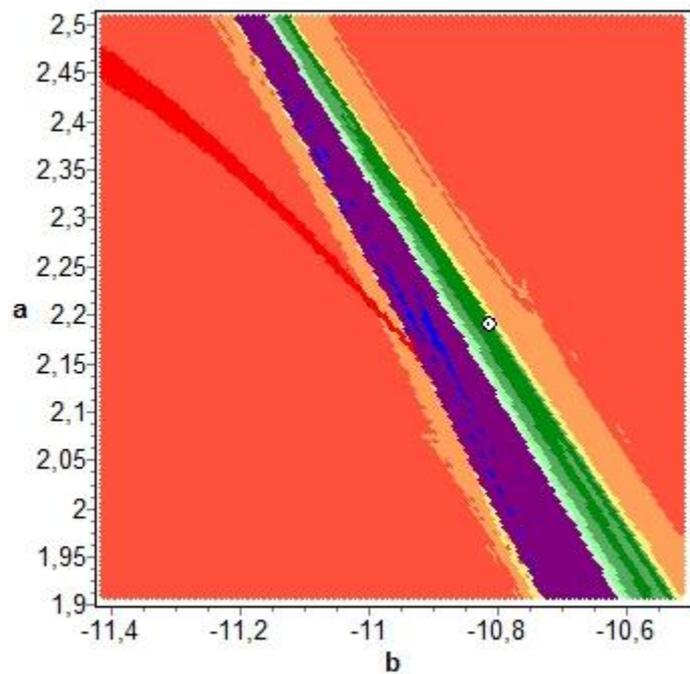


Примеры, устойчивое состояние

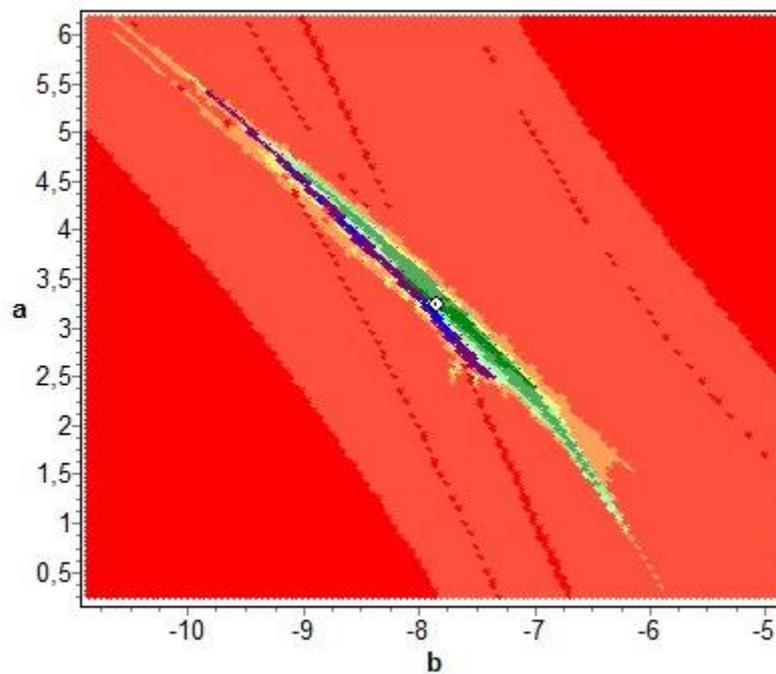
Справа-увеличенный масштаб



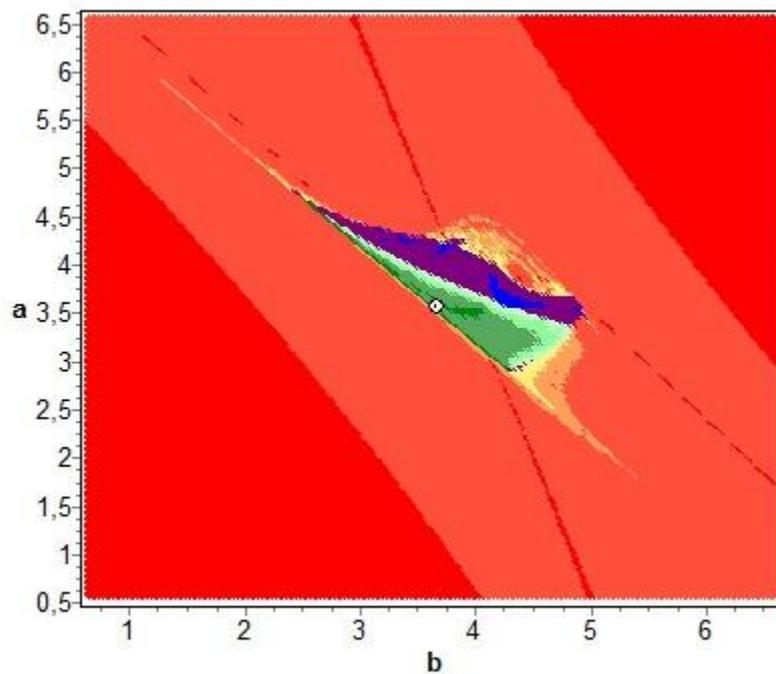
Примеры, устойчивое состояние



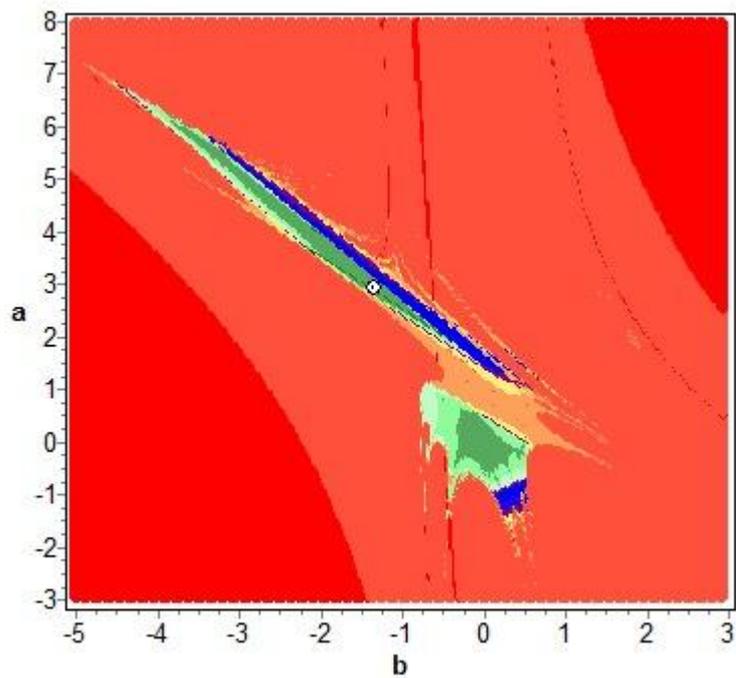
Устойчивое состояние КУ 0.6



Устойчивое состояние, КУ 1,0

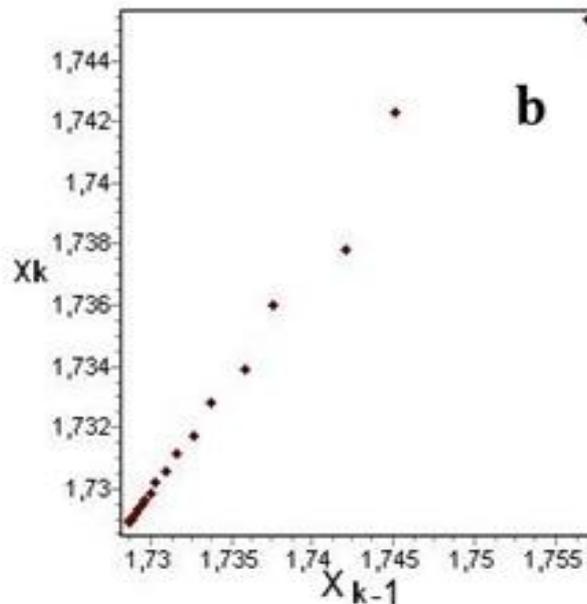
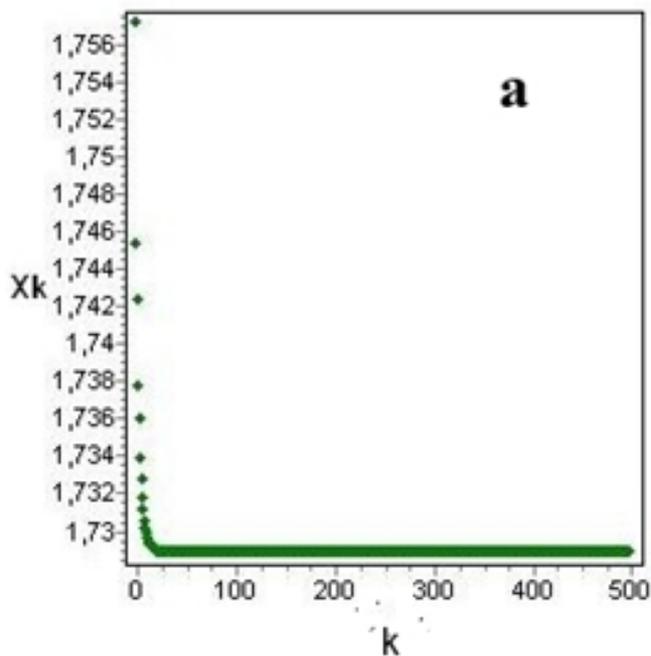


Биустойчивое состояние

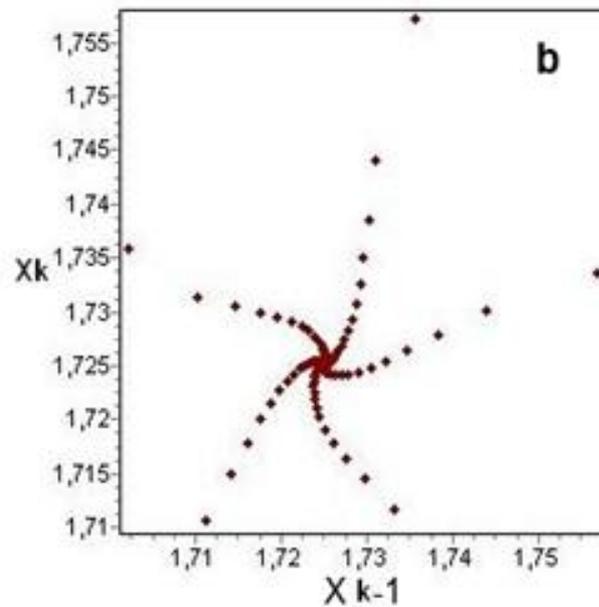
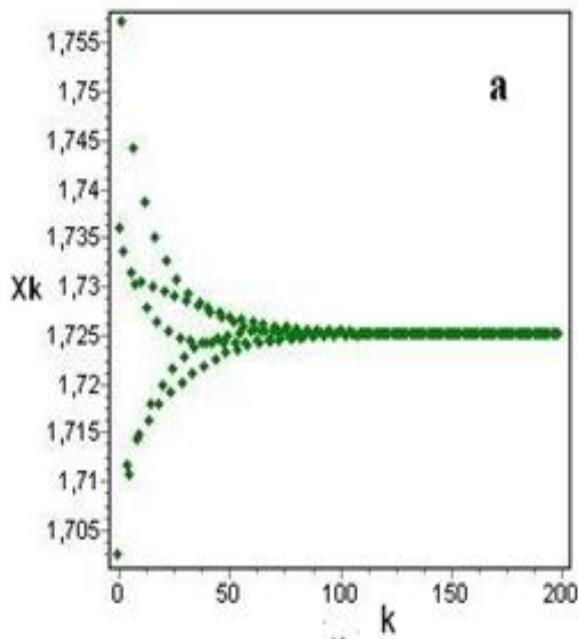


Устойчивое состояние.

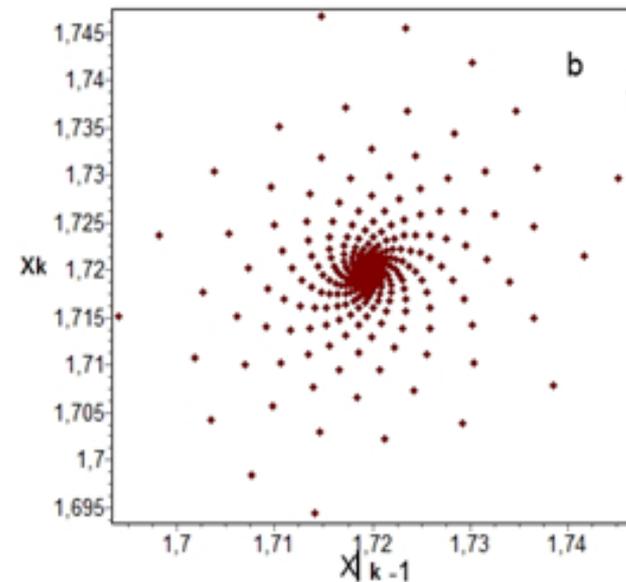
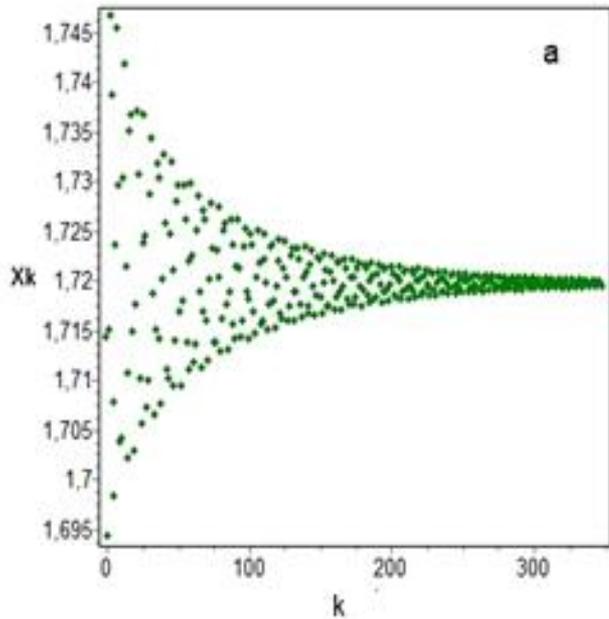
Слева-ход последовательности X_k - V_p/V_s , справа – диаграмма Пуанкаре. Колебательный процесс всей зоны – один колебательный процесс. Коэффициент устойчивости 1.0



**Устойчивое состояние. Ход последовательности и диаграмма Пуанкаре.
5 – локализованных участков колебаний, управляемых одним процессом.
Коэффициент устойчивости 0.8**



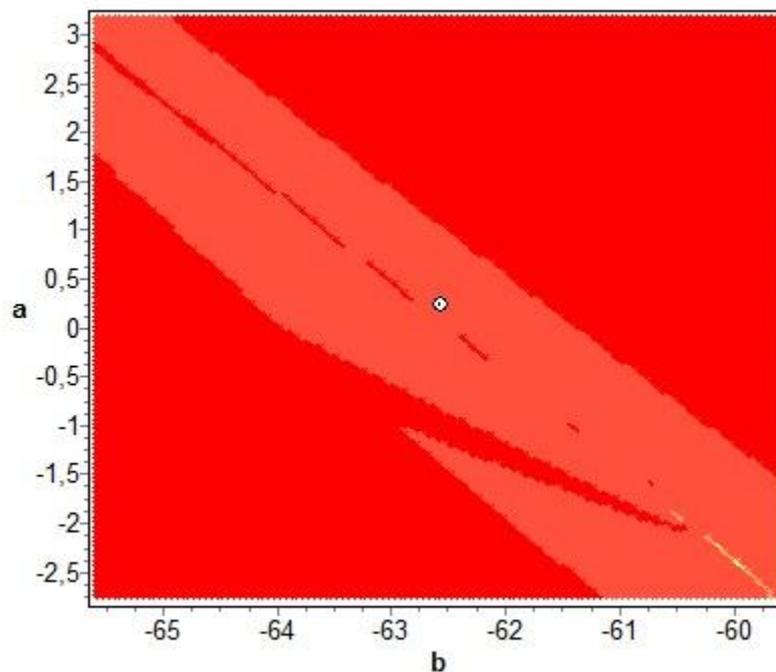
Устойчивое состояние. Ход последовательности и диаграмма Пуанкаре. 14 – локализованных участков колебаний, управляемых одним процессом. Коэффициент устойчивости 0.16.



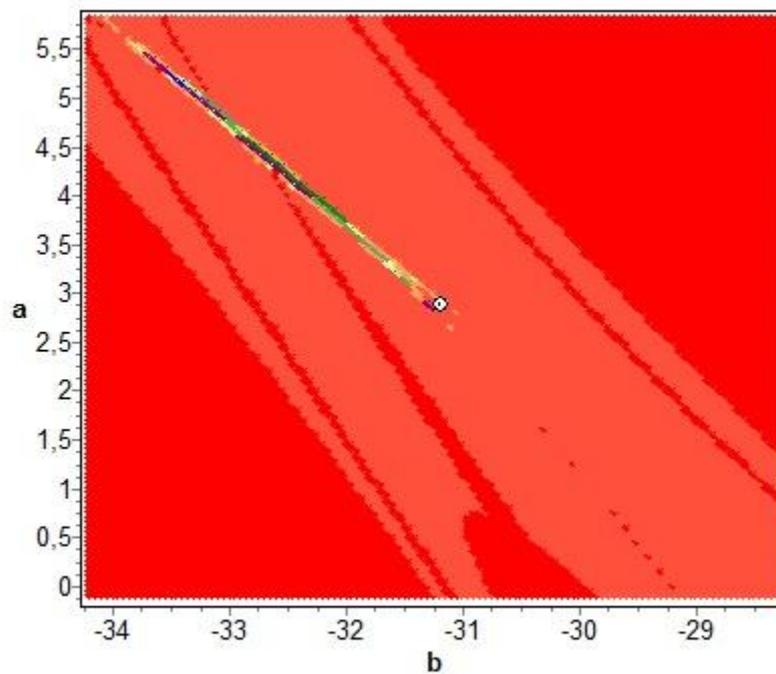
РАСХОДЯЩИЕСЯ РЕШЕНИЯ,
РАСПАДНОЕ СОСТОЯНИЕ

Распадное состояние, КАТ- 0.2

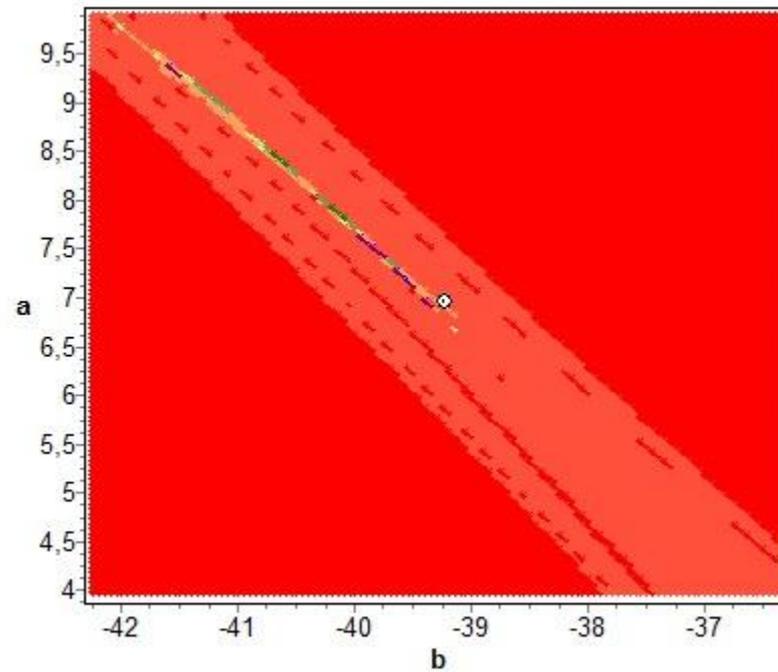
ОСР отсутствует



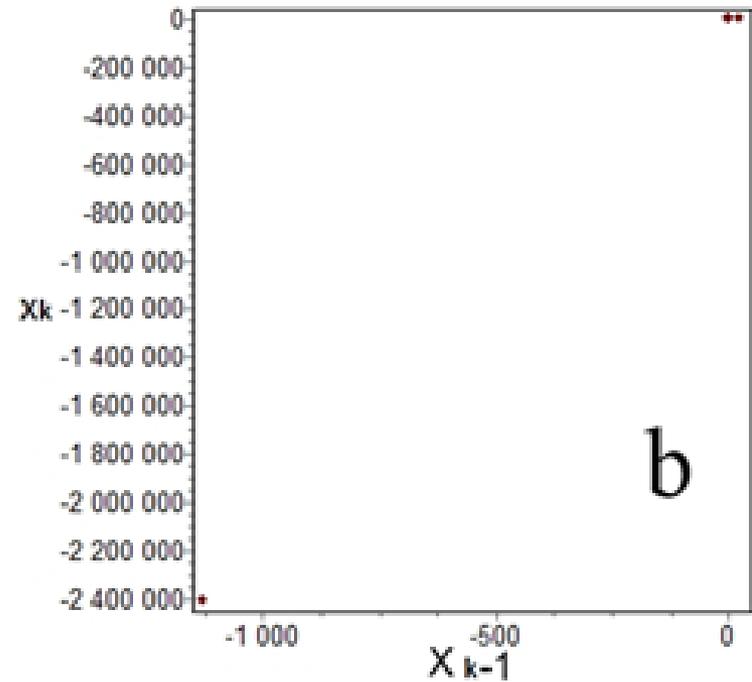
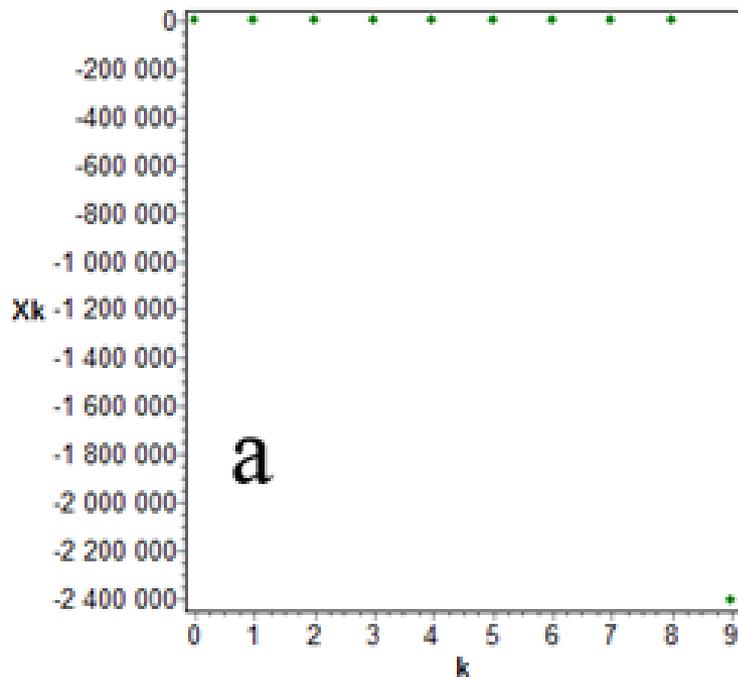
Распадное состояние. КАТ - 0.16



Распадное состояние. КАТ- 0.11

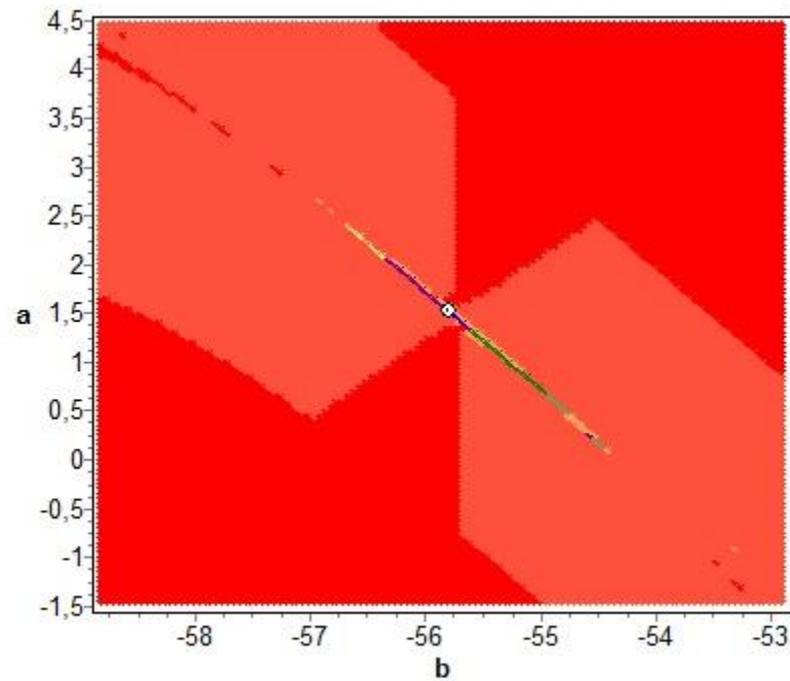


Распадное – катастрофическое состояние системы. Расходящиеся решения. КАТ-0.5

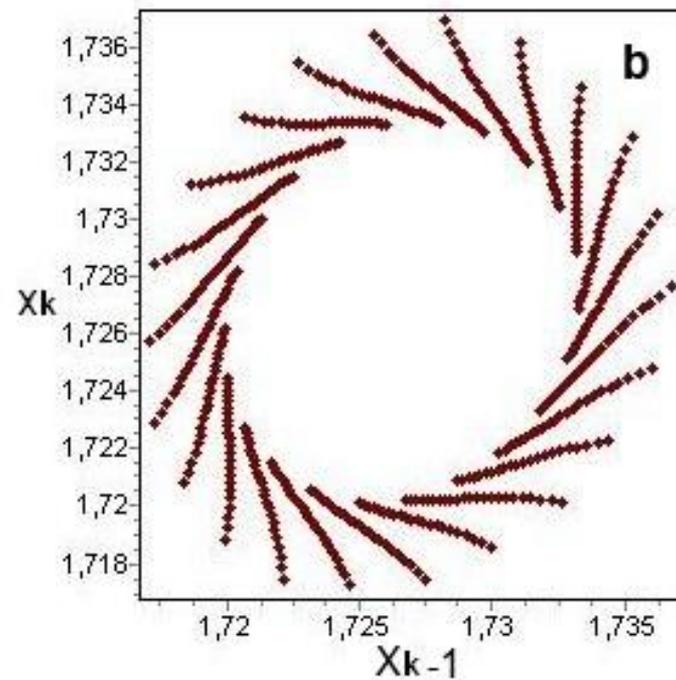
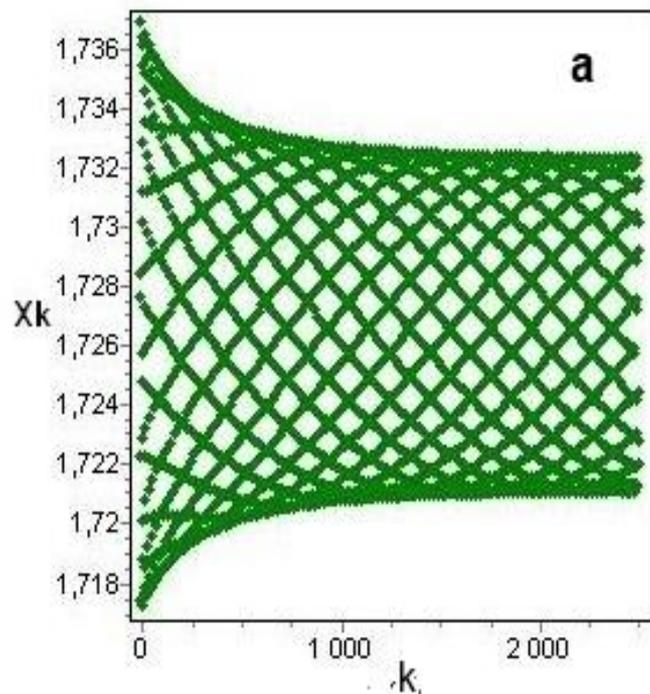


Примеры неустойчивого
состояния, несходящиеся
последовательности

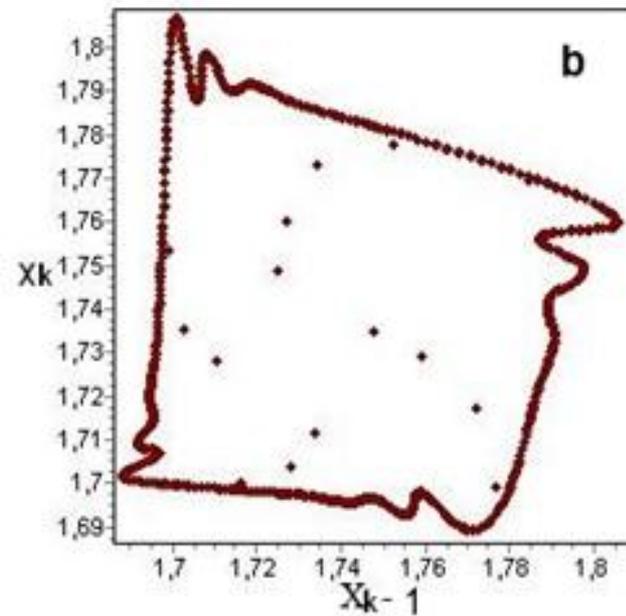
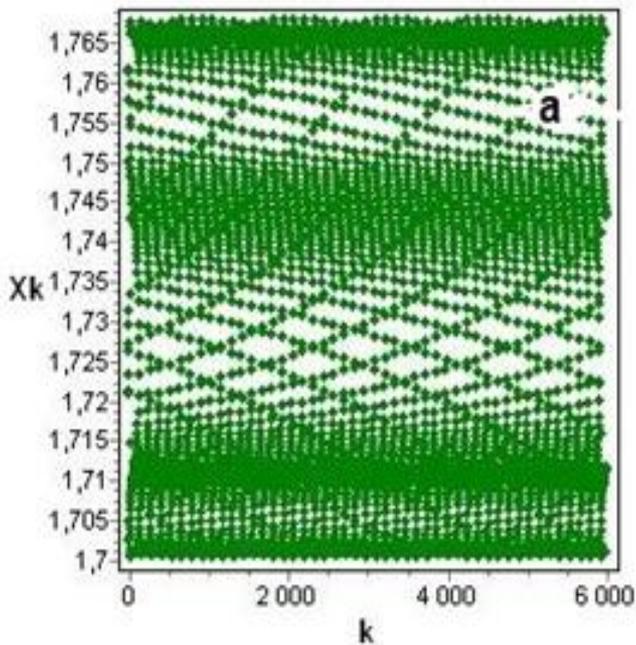
Неустойчивое состояние, КАТ 0.0017



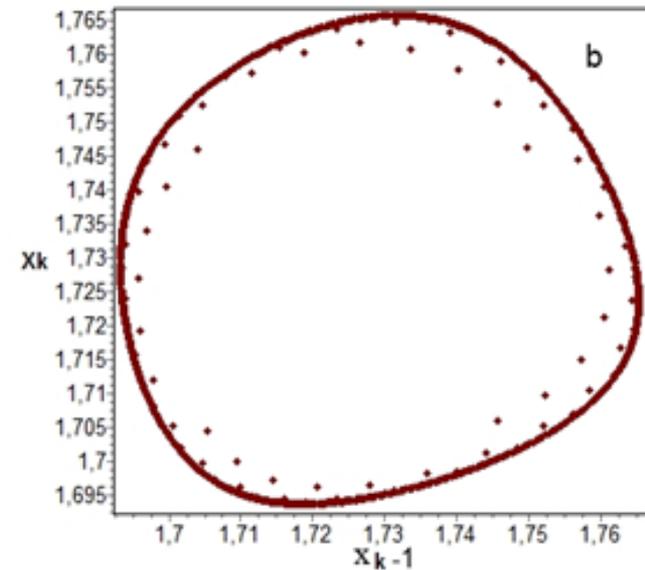
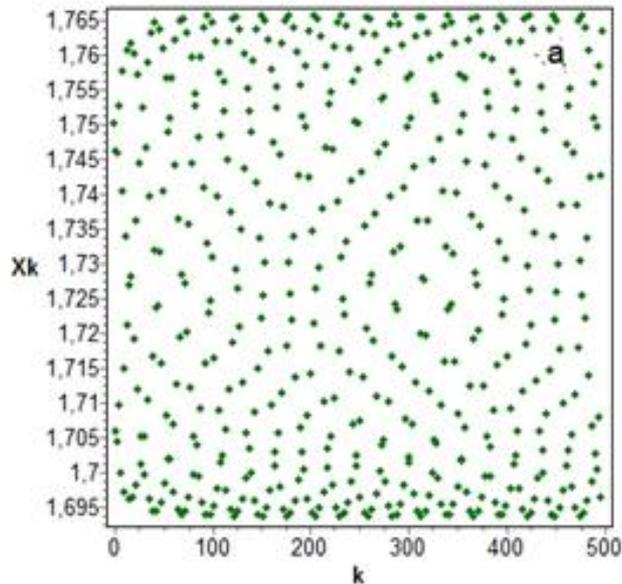
**Неустойчивое состояние (несходящаяся последовательность).
Циклический колебательный режим многих областей.
Коэффициент катастрофичности – 0,000**



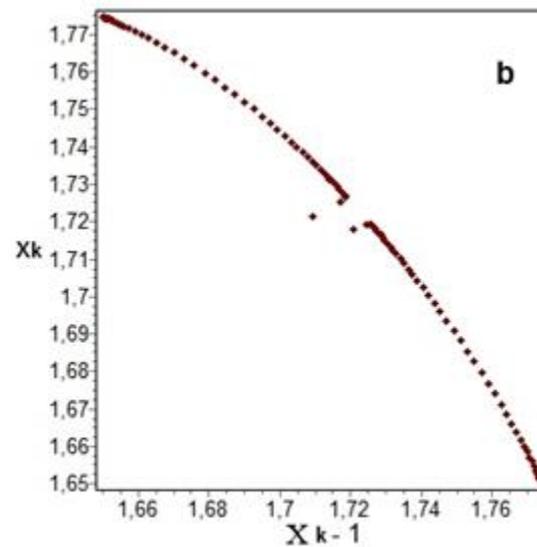
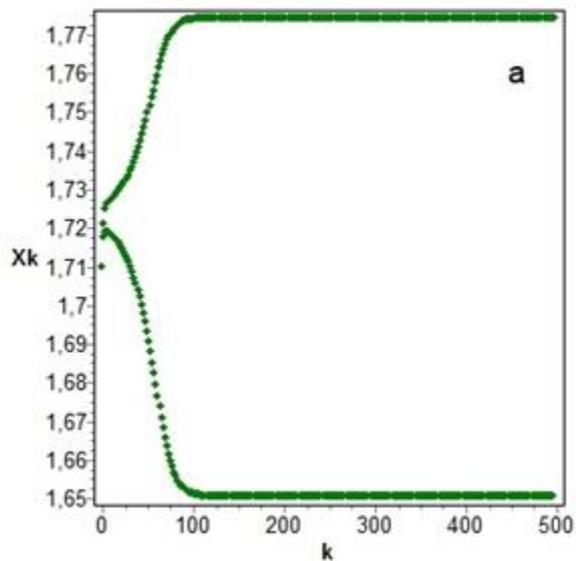
**Неустойчивое состояние системы. Несходящаяся последовательность. Псевдошумовой тип колебаний.
Коэффициент катастрофичности – 0,000**



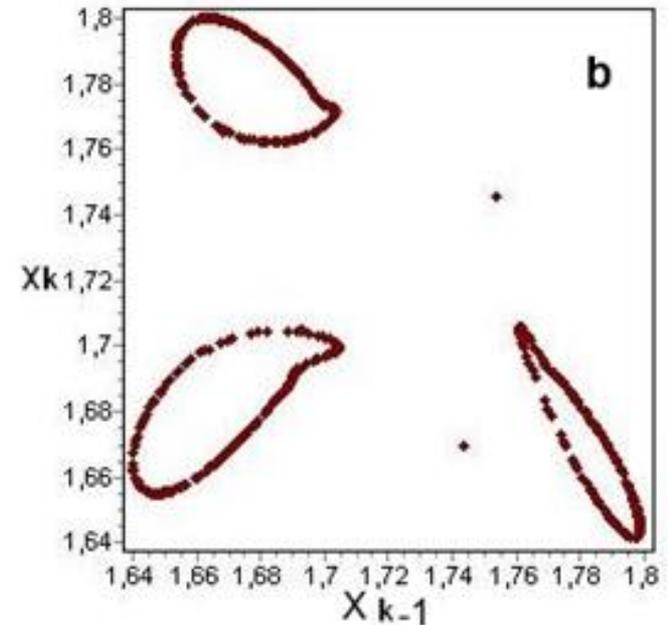
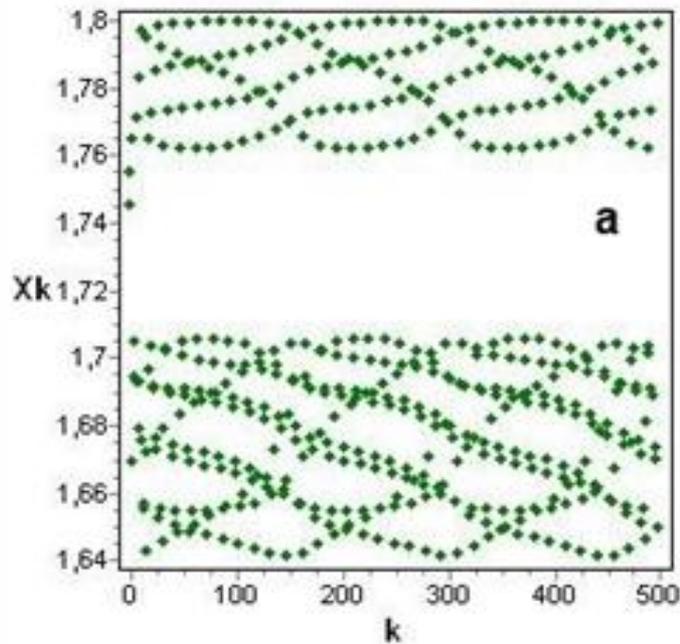
Неустойчивое состояние системы. Псевдошумовой тип колебаний. Коэффициент катастрофичности – 0,00



Неустойчивое состояние. 2 цикла несинхронных колебаний. Две зоны колебаний. Коэффициент катастрофичности 0,000



**Неустойчивое состояние (несходящаяся последовательность).
Циклический колебательный режим. 3 зоны несогласованных
колебаний. Коэффициент катастрофичности – 0.000**



ПРОТЕКАНИЕ СИЛЬНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ, $M \geq 6$

Устойчивое колебательное состояние системы, синхронизация колебаний отдельных элементов, колебание зоны как единого целого – появление условий для сильнейших сейсмических событий.

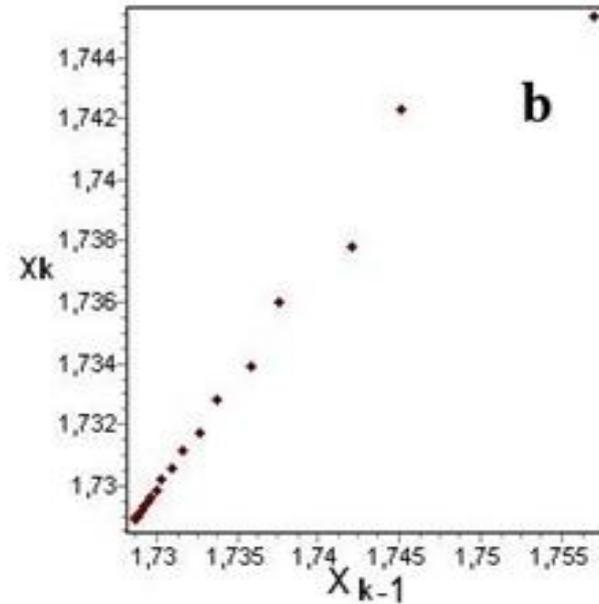
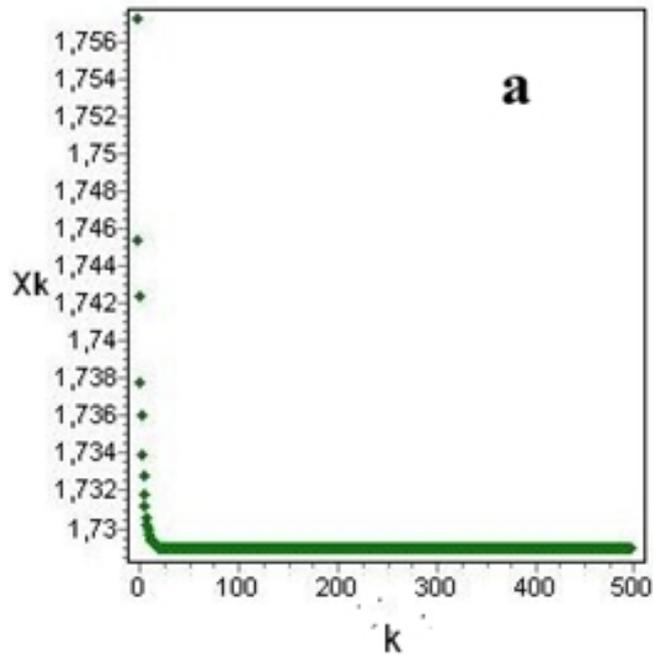
Масштабы колебательных состояний, по-видимому, контролируют энергию сейсмического явления.

Синхронизация движения различных элементов среды.

Это большие массивы отдельностей, движения которых может управляться одним процессом, а именно, газовым дыханием Земли.

Физика этого процесса пока не очень понятна – связь с взаимодействием барьерных зон

Устойчивое состояние перед Кронуцким событием Колебательный процесс всей зоны. Коэффициент устойчивости 1.0



Неустойчивое и распадное колебательные движения - ФОНОВОЕ СОСТОЯНИЕ,

т.е. период слабой и средней сейсмичности.

ПО ВРЕМЕНИ ЭТОТ ПЕРИОД ДОСТИГАЕТ 80-90% для Камчатки.

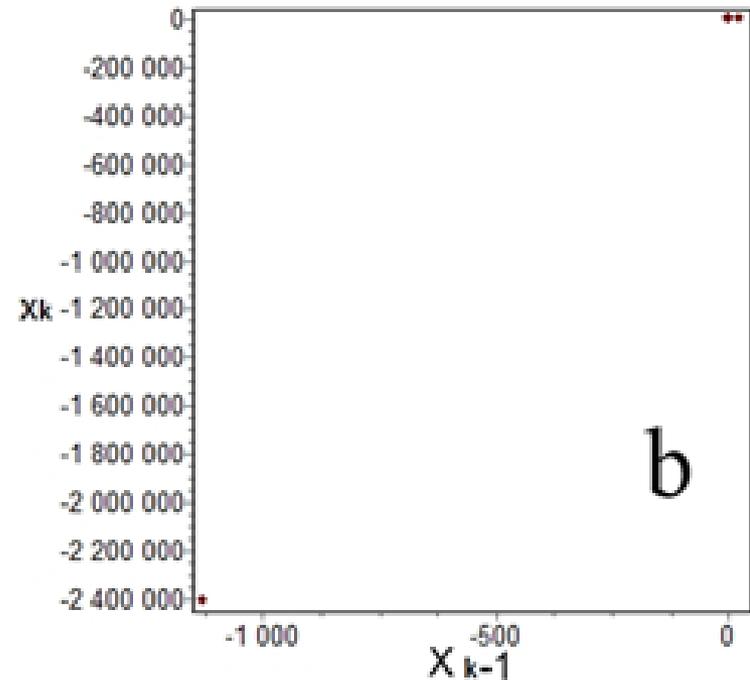
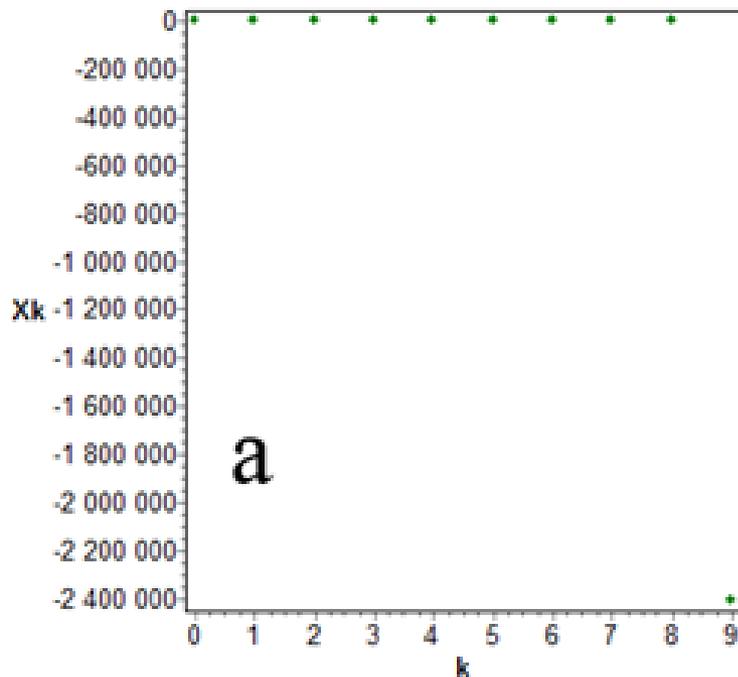
Неоднородные восходящие потоки легких газов в пространстве вызывают несинхронные вариации объемов различных отдельностей.

**ЗА СЧЕТ ЭТОГО ПРОИСХОДИТ
РАССИНХРОНИЗАЦИЯ КОЛЕБАНИЙ ОТДЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ СРЕДЫ.**

Распадное состояние – отсутствие диаграммы Пуанкаре, практически отсутствует информация о среде, она потеряна. Причина – быстрые, несинхронные и распределенные по объему вариации параметров элементов среды- чисто шумовой спектр колебаний элементов среды.

Роль диффузионных деформационных автоволн в поддержании фонового процесса, в том числе тихих событий, существенна.

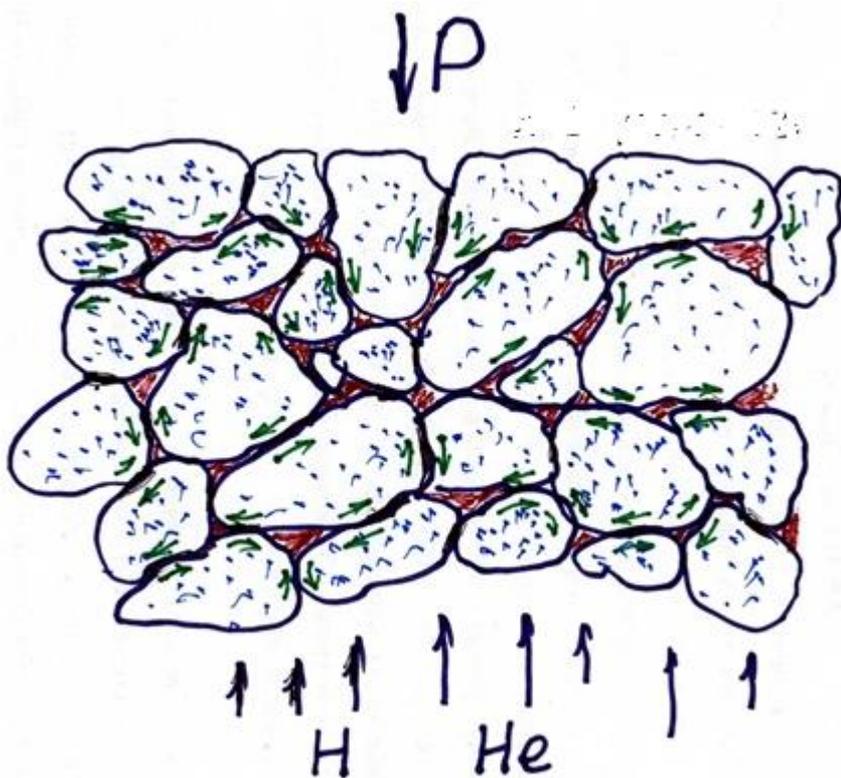
Распадное – катастрофическое состояние системы. Расходящиеся решения. КАТ-0.5



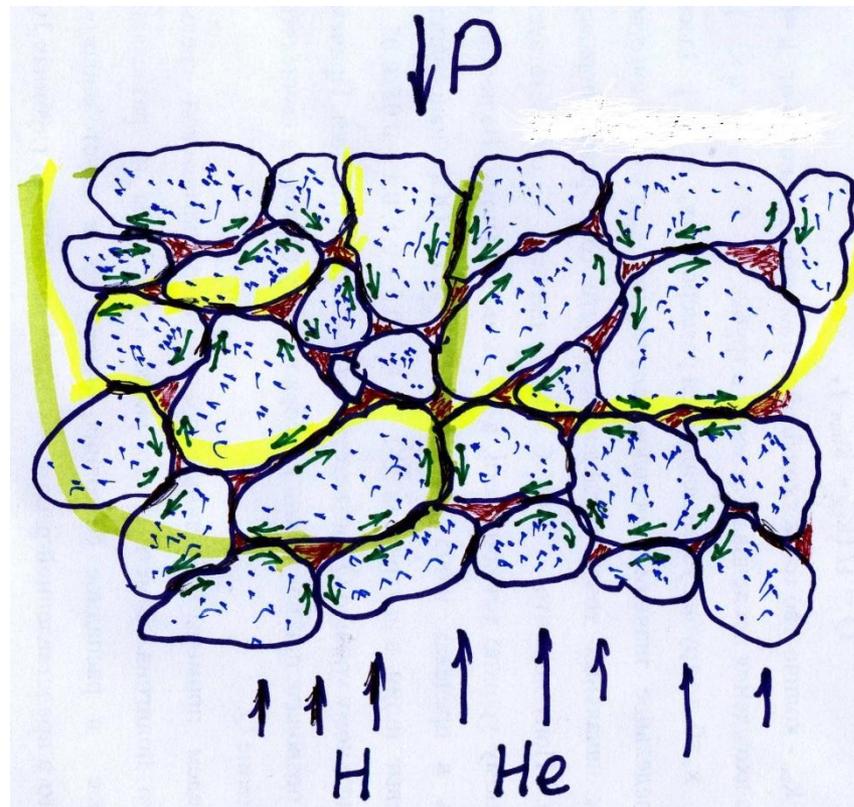
Стимулированное "проскальзывание" за счет "межэлементного" деформирования, вызванного нарушением аккомодации за счет взаимодействия с восходящими потоками водорода, гелия.

Эти процессы непрерывны и развиваются значительно быстрее, чем влияние медленной тектонической деформации

Рассинхронизированное состояние

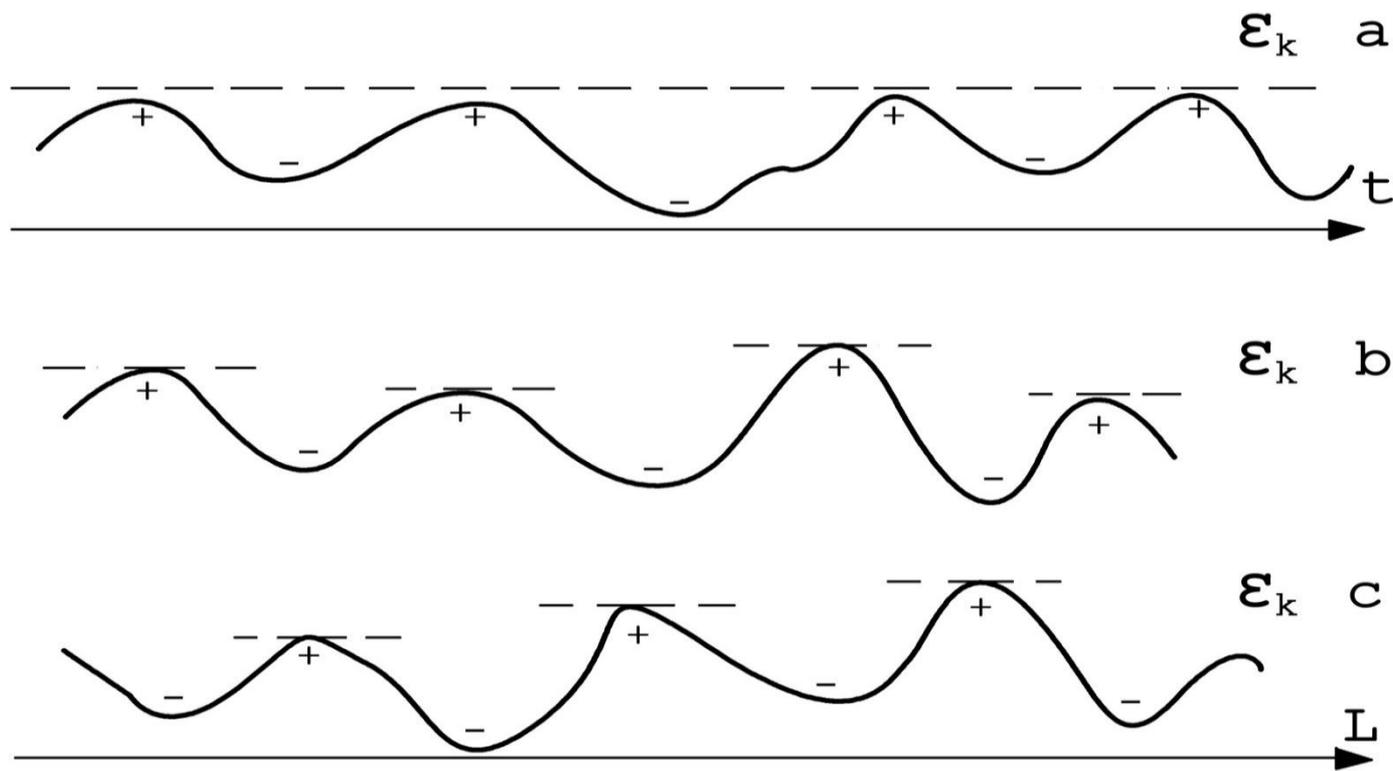


Синхронизированное состояние



Деформационные волны диффузионной природы
Отражение колебательного режима ОНС среды.

Среда с активными внутренними источниками энергии



**Что представляет из себя сейсмичность в
сейсмофокальной зоне?**

**В настоящий период это не режим
трещинообразования или
размножения трещин.**

**Это процессы быстрых и медленных подвижек
друг относительно друга элементов среды (в
том числе "тихих" сейсмических явлений)
различного масштаба вдоль готовых
границных структур, носящие кооперативный
характер.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показаны на примере
сейсмофокальной зоны
Камчатского региона
особенности колебательного
режима среды в спокойный и
активный периоды

2. На основе анализа динамики
вариаций структурно
чувствительных скоростных
параметров среды можно говорить о
ВОЗМОЖНОСТИ
прогнозирования – пролонгирования
фонового сейсмического режима на
период в 2 – 3 недели для
сейсмофокальной зоны

3. Сверхпластичность в граничных элементах среды.

Особенности контактных структур

-диспергирование или деструкция, аморфизация за счет взаимодействия с водородом и контактного деформирования,

-пониженная поверхностная энергия и безбарьерное контактное деформирование за счет внутренней активности среды (влияние водорода).

Нарушение и Восстановление аккомодации структурных элементов за счет кооперативных процессов перестройки – подвижек, медленных («тихих») или быстрых-сейсмических явлений вдоль готовых граничных структур.

4. Нам нужно осознать, что мы работаем со средой - сейсмофокальной зоной-, не имеющей аналогов в лабораторных постановках ...
Необходимы разработка адекватных методов мониторинга среды с внутренними источниками энергии.

БЛАГОДАРИМ ВСЕХ ПРИСУТСТВУЮЩИХ ЗА ВНИМАНИЕ!

Литература:

Геодинамика и тектонофизика.

(электронный журнал Института земной
коры, Иркутск)

2011. №4.

2012. №4.

Вестник РАН, 2013. №3.

2011-2013. Неопубликованные данные.