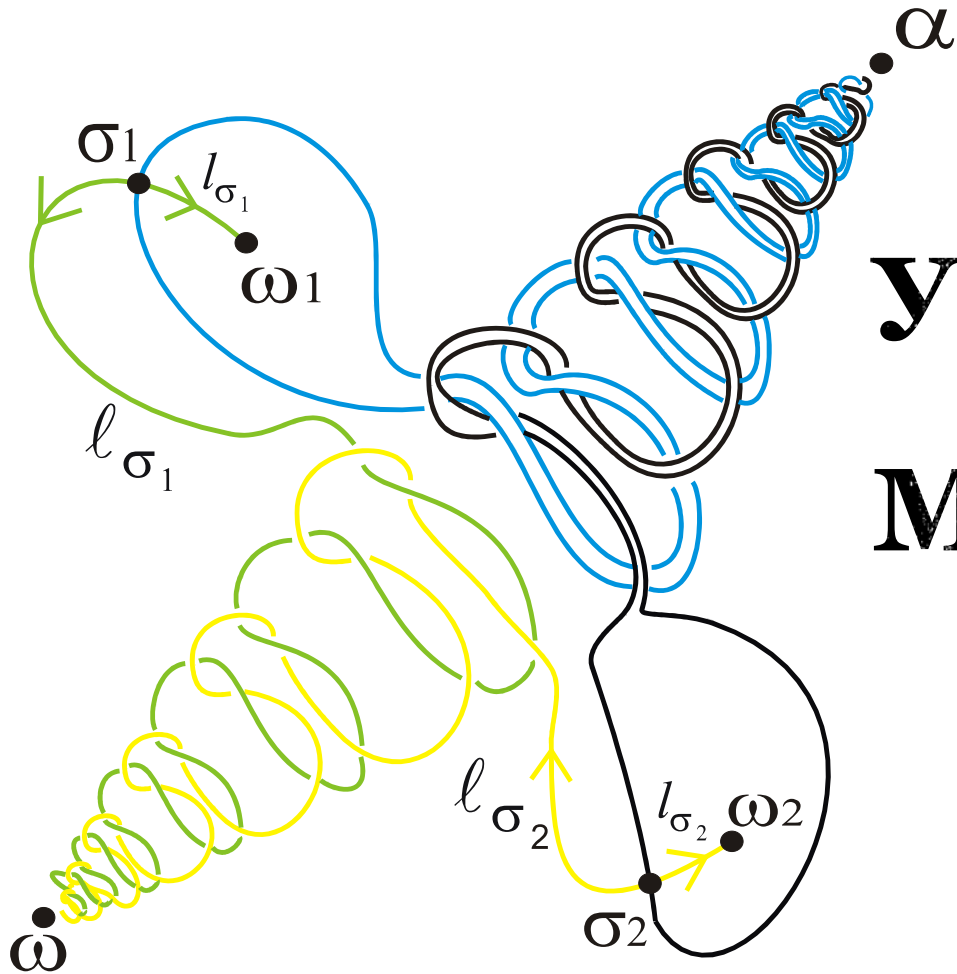




ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЖНИЙ НОВГОРОД

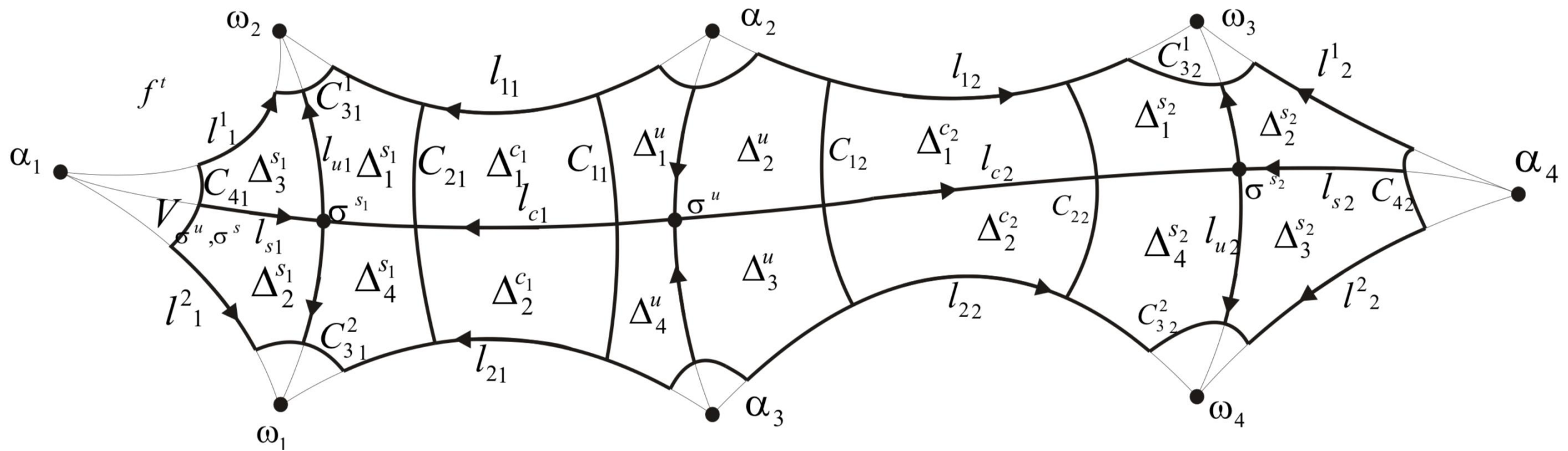


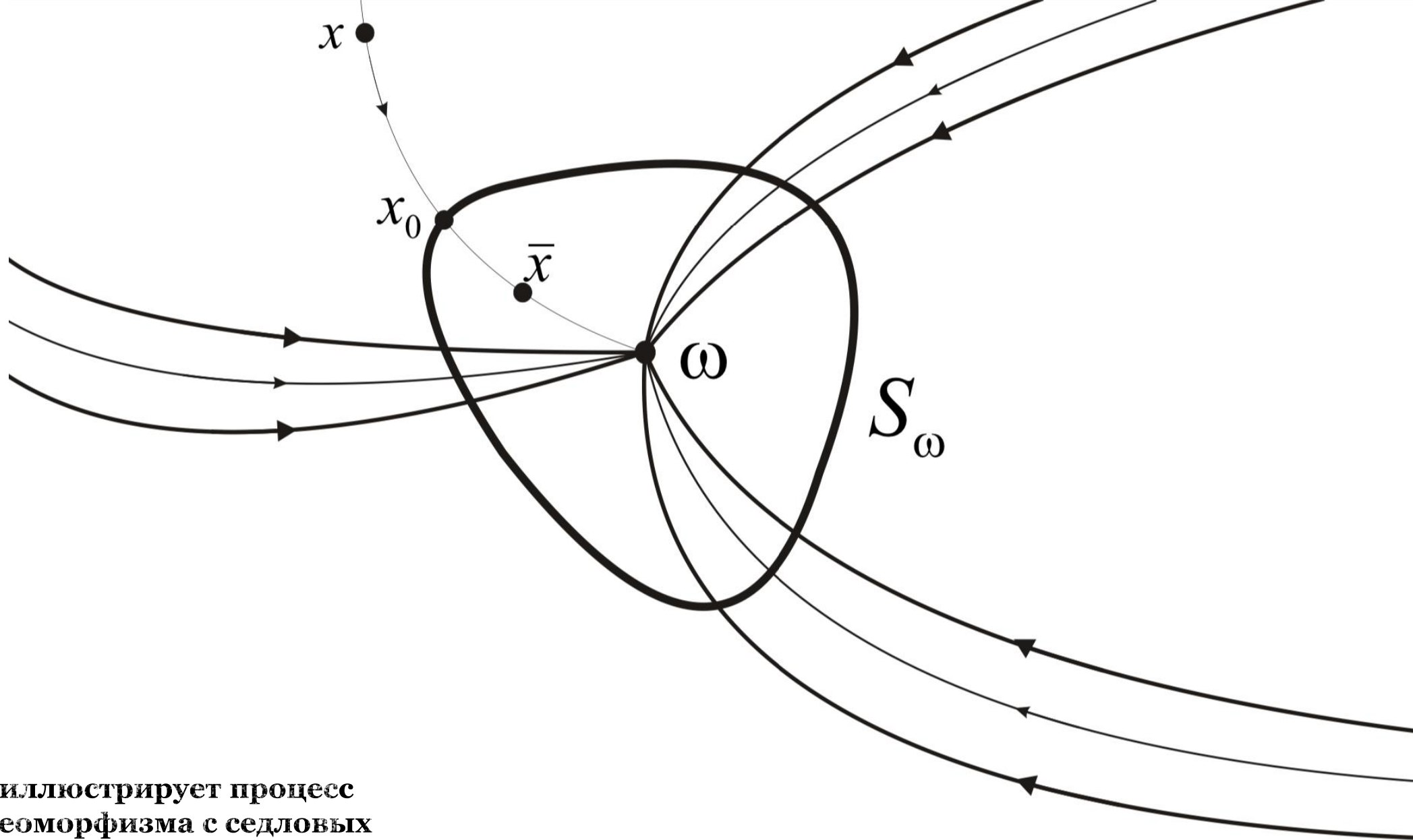
У МОЛЬБЕРТА – МАТЕМАТИК



Это изображение — фрагмент построения гомеоморфизма в окрестности цепочки седловых связей путём сведения к теореме из книги "Качественная теория динамических систем" Е.А. Леонтович и соавторов

~ аспирант В.Е. Круглов

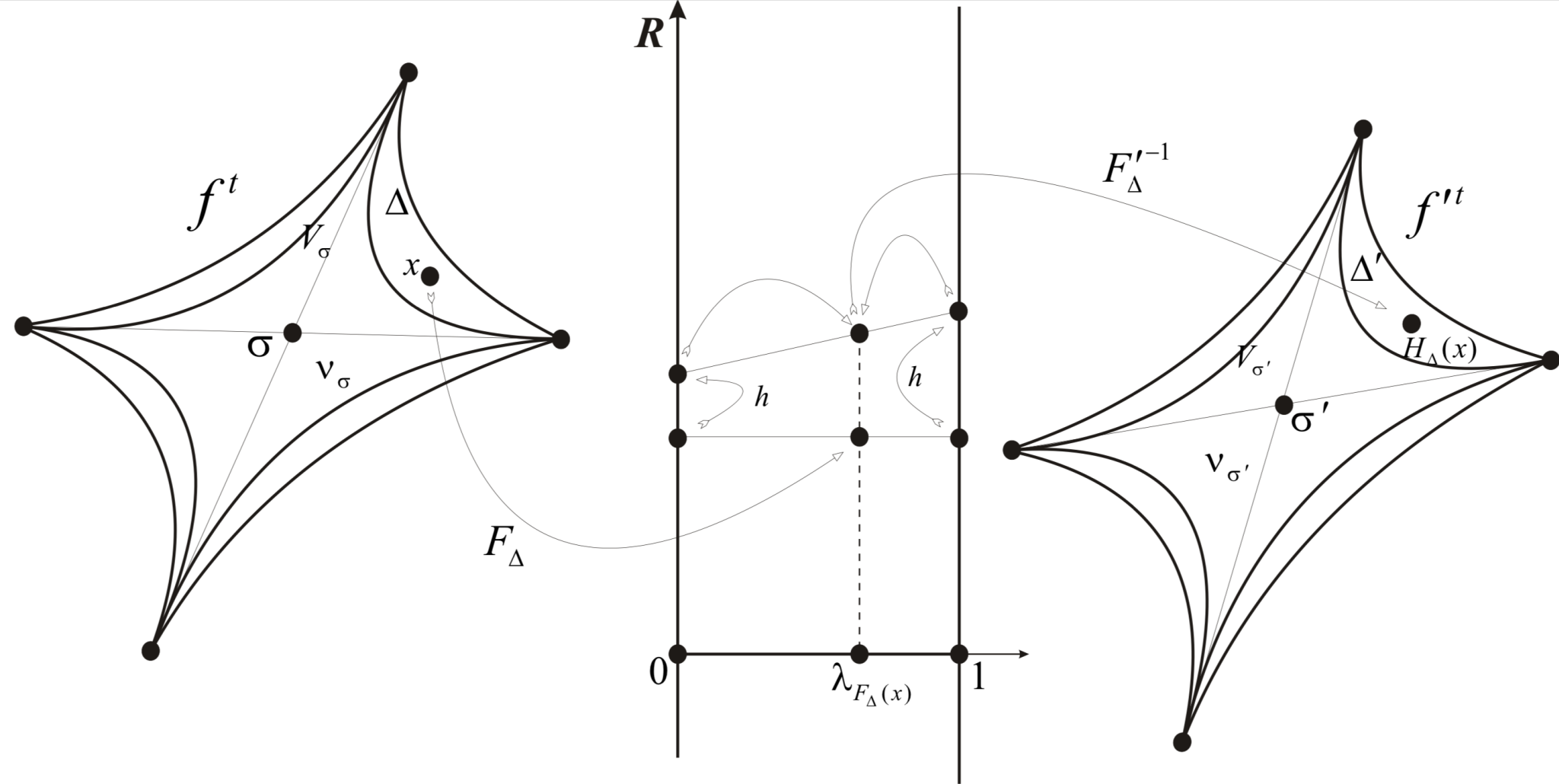




Это изображение иллюстрирует процесс продолжения гомеоморфизма с седловых окрестностей на окрестность стока

~ аспирант В.Е. Круглов

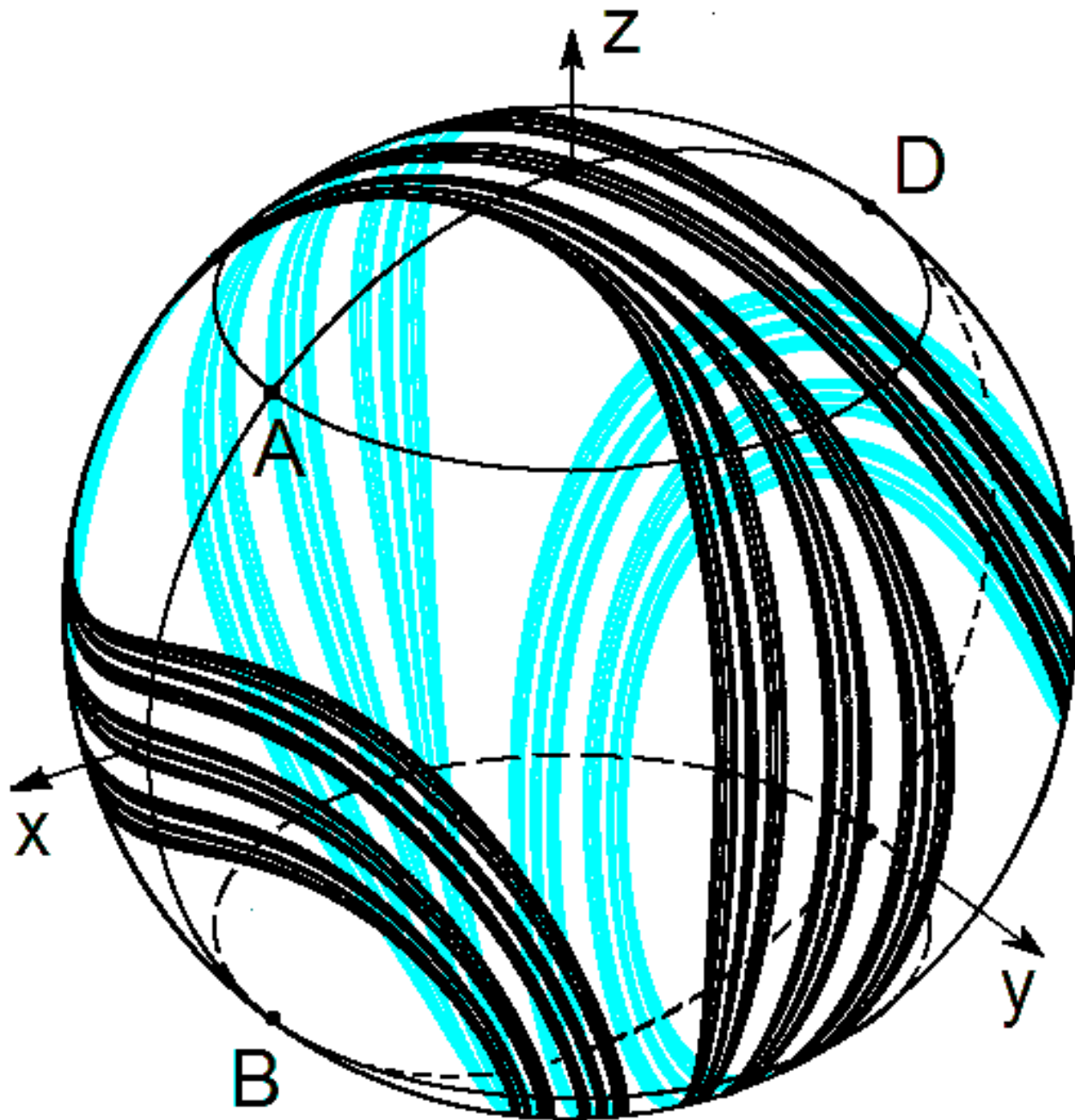




Изображение продолжения гомеоморфизма с внутренней области на внешнюю путём продолжения его с границ внутрь постепенным переходом через полосу на плоскости

~ аспирант В.Е. Круглов





Аттрактор Плыкина

Аттрактор, принадлежащий к классу *однородно гиперболических аттракторов*

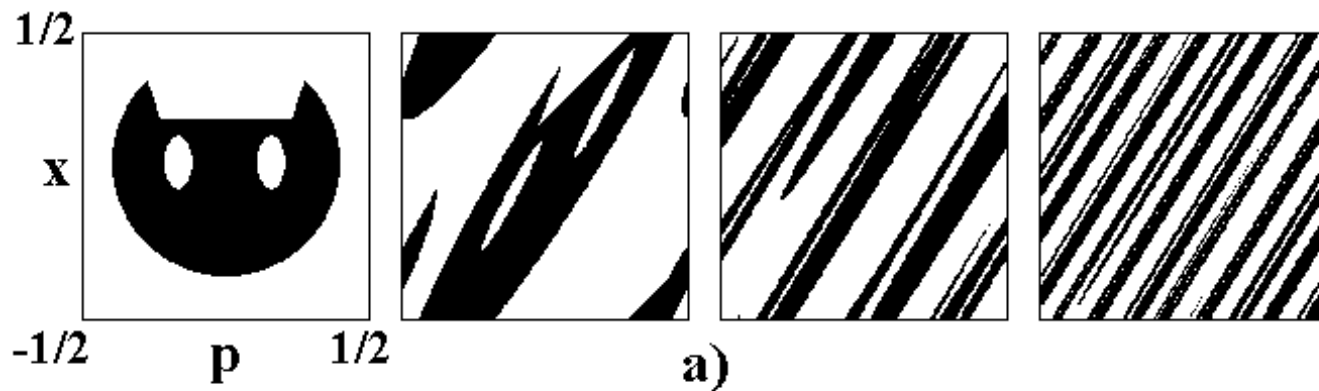
Такие аттракторы состояются исключительно из траекторий седлового типа, причем их устойчивые и неустойчивые многообразия не имеют касаний, а пересекаться могут только трансверсально

Аттрактор Плыкина обладает сильными хаотическими свойствами и допускает подробный математический анализ

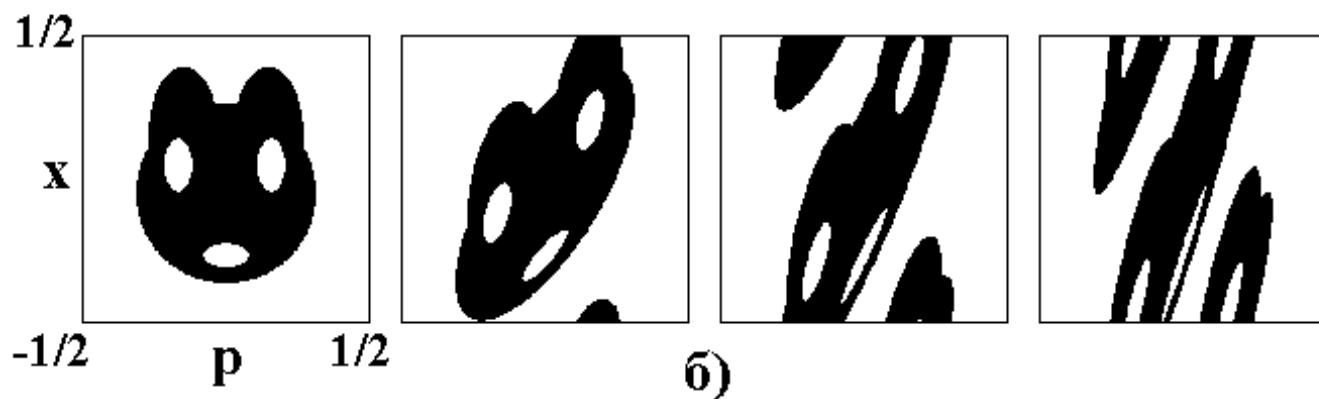
~ д.ф.-м.н. О.В. Починка



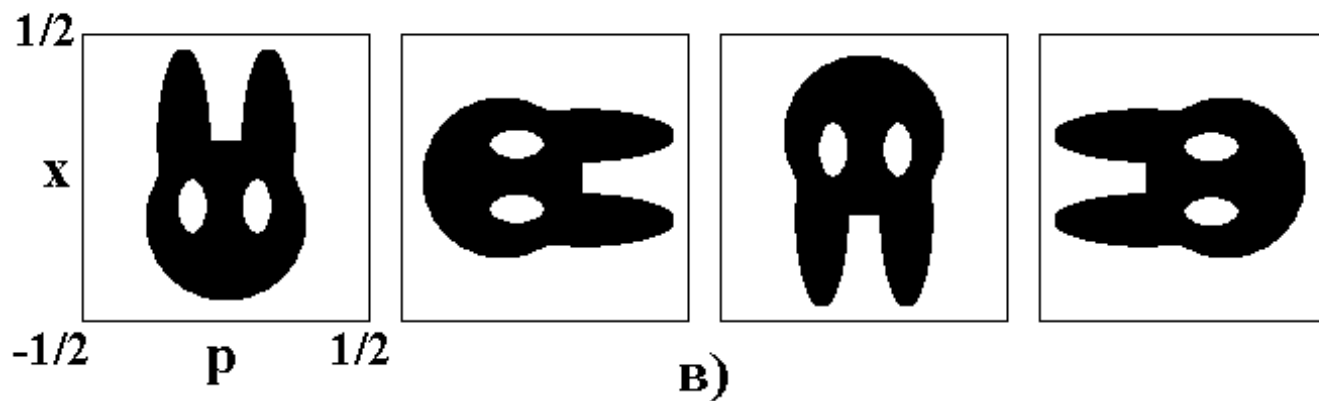
Классическое отображение «кот Арнольда»



На изображении показано, как эволюционирует некоторая начальная область при последовательных итерациях отображения гиперболического (а), параболического (б) и эллиптического (в) типа



В параболическом случае образ закрашенной фигуры остается по импульсу в своем определенном начальном интервале



Для эллиптического случая эволюция сводится к повороту без изменения формы фигуры

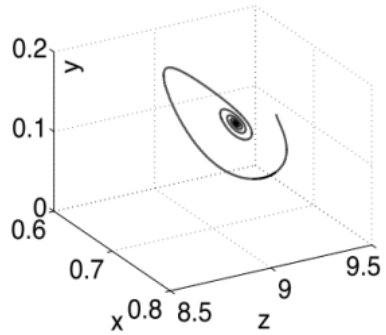
~ д.ф.-м.н. О.В. Починка



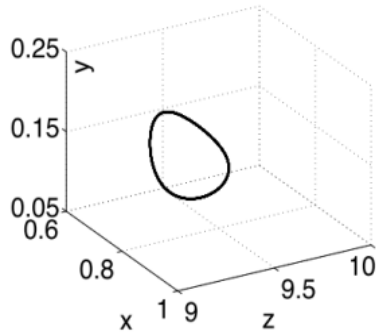
Система Розенцвейга-Макартура

Математическая модель, описывающая колебания численности цепочки трех популяций: жертвы, хищника и суперхищника (например, планктон - мелкая рыба - хищная рыба).

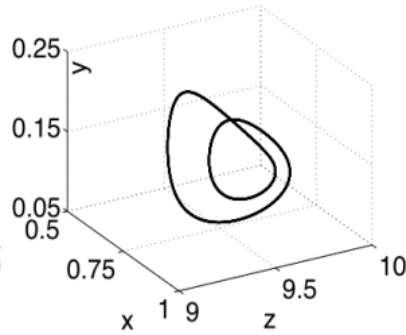
Исследования такой модели помогли ученым выяснить, почему в некоторых озерах вода более мутная, чем в других, несмотря на схожесть этих водоемов. Дело в том, что в некоторых озерах из-за большого количества хищной рыбы популяция мелкой рыбы была достаточно малой. Из-за чего численность планктона увеличивалась, что приводило к помутнению воды. Вылов хищной рыбы помог очистить водоем.



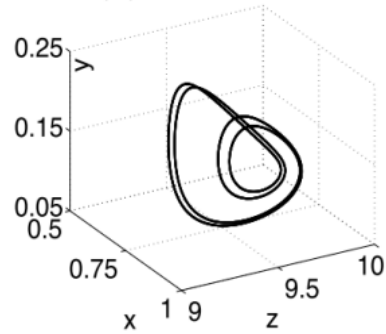
(a) $K = 0.94$



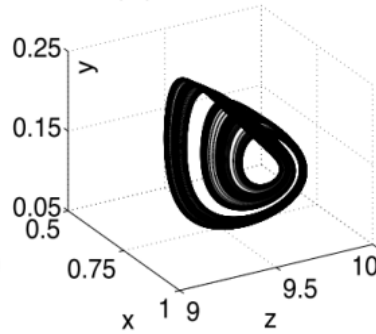
(b) $K = 1$



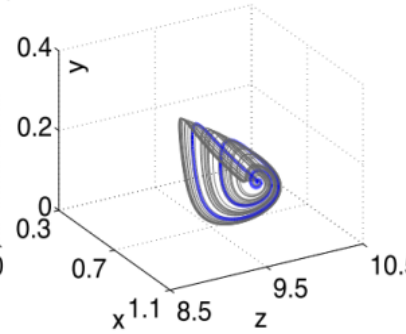
(c) $K = 1.03$



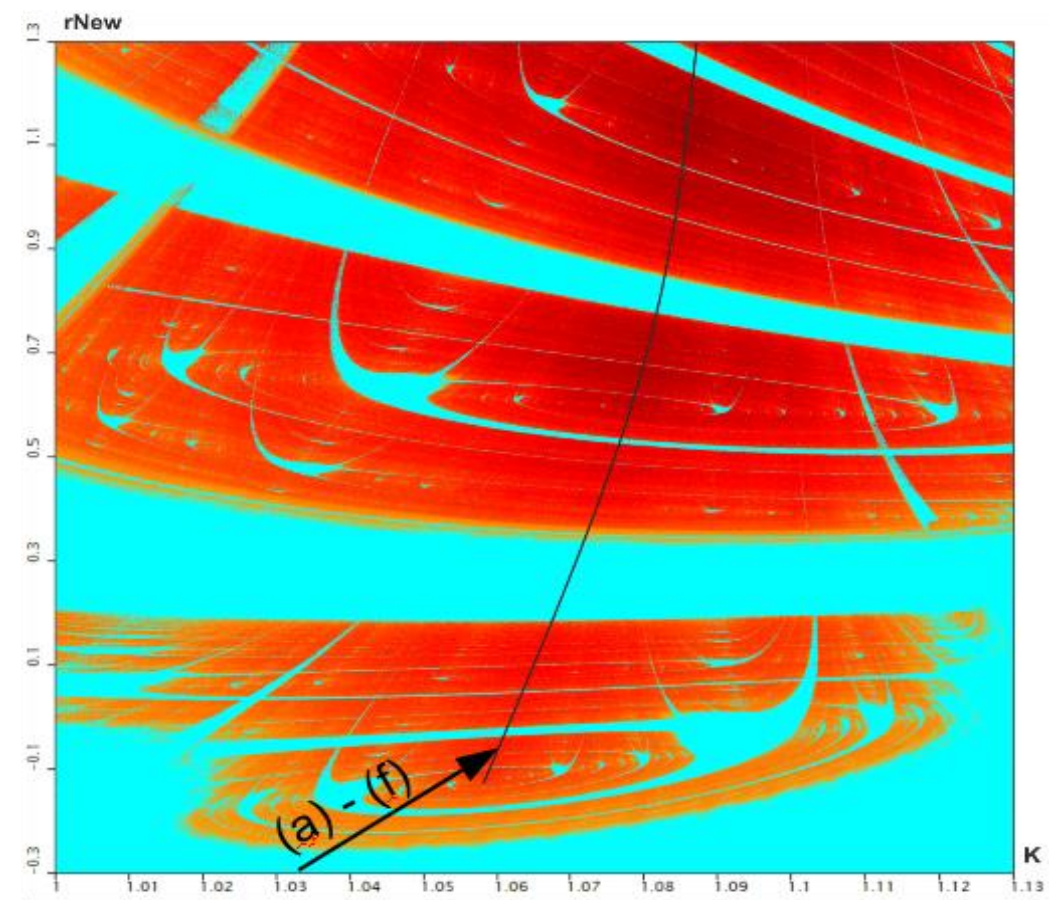
(d) $K = 1.036$



(e) $K = 1.040115$



(f) $K = 1.06356$

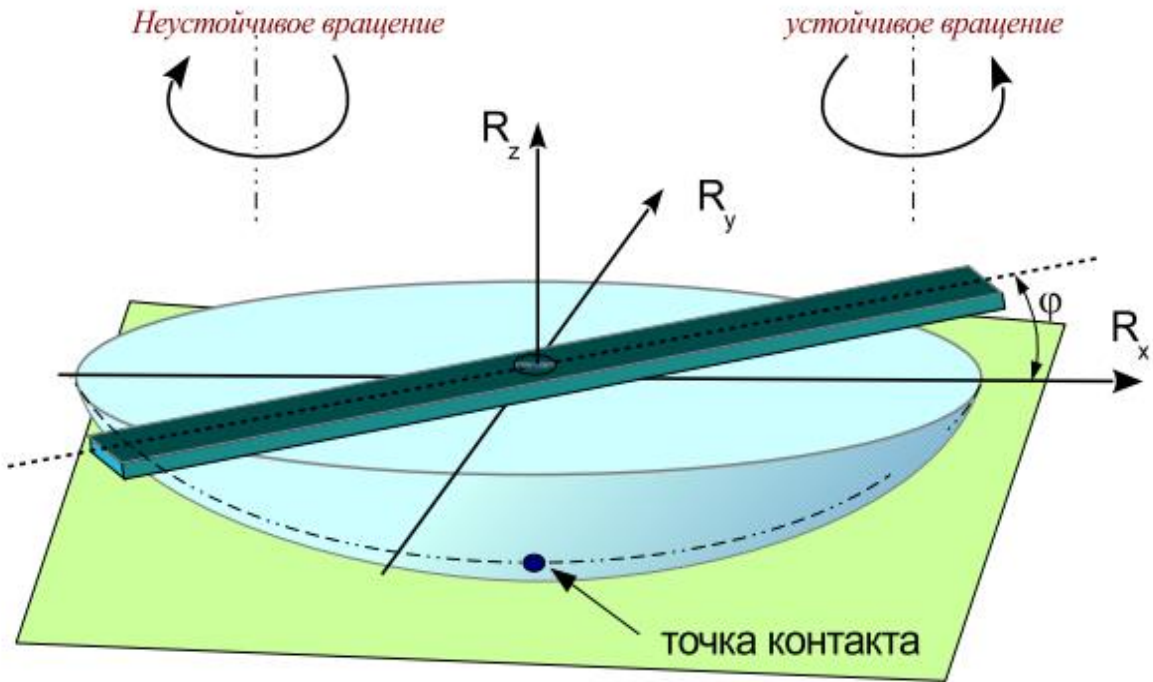


Кроме того, в указанной модели, при некоторых соотношениях коэффициентов, описывающих внешнюю среду и параметры размножения, могут возникать хаотические режимы (на верхнем рисунке области параметров, отвечающие хаотическим режимам окрашены оттенками оранжевого).

~к.ф.-м.н. А.О. Казаков.



Кельтский камень и аттрактор Лоренца



Модель Кельтского камня

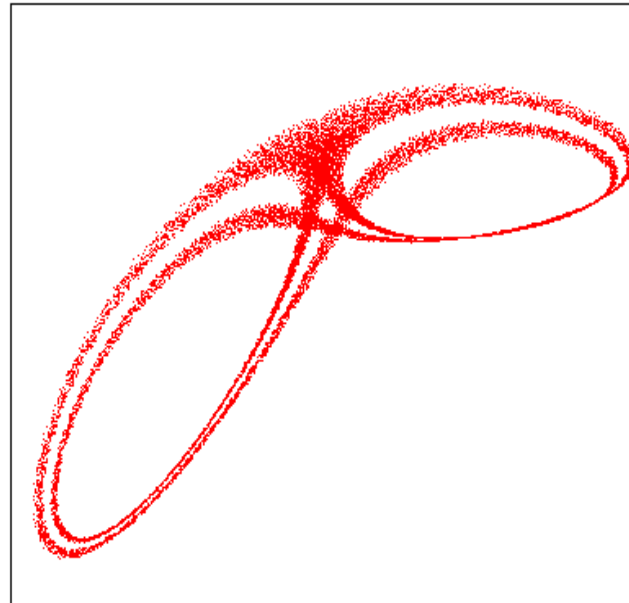
Первый пример странного аттрактора был обнаружен Эдвардом Лоренцом в 1963 году при изучении конвективных движений.

Это послужило толчком в развитии теории динамических систем и странных аттракторов.

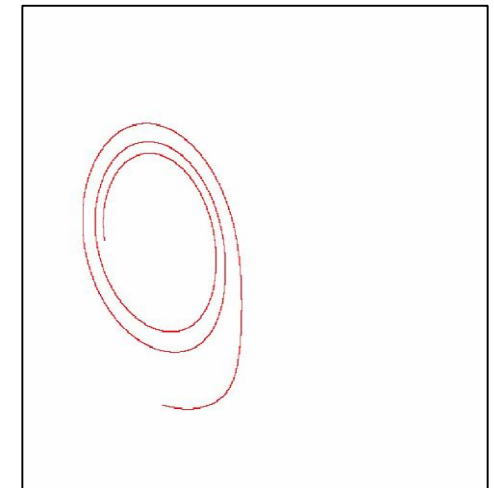
Модель кельтского камня является первой моделью из приложений, в которой был обнаружен дискретный аттрактор Лоренца.

Кельтским камнем называется округлое твёрдое тело, которое обладает следующим свойством: если закрутить его вокруг вертикальной оси против часовой стрелки, то оно будет вращаться как всякое обычное круглое тело. А если попытаться закрутить его по часовой стрелке, то оно, без видимых причин, начнет замедляться, раскачиваться и вскоре поменяет направление движения на противоположное! Стоит отметить, что существуют различные модификации кельтского камня.

~к.ф.-м.н. А.О. Казаков.



Аттрактор Лоренца, найденный в модели кельтского камня

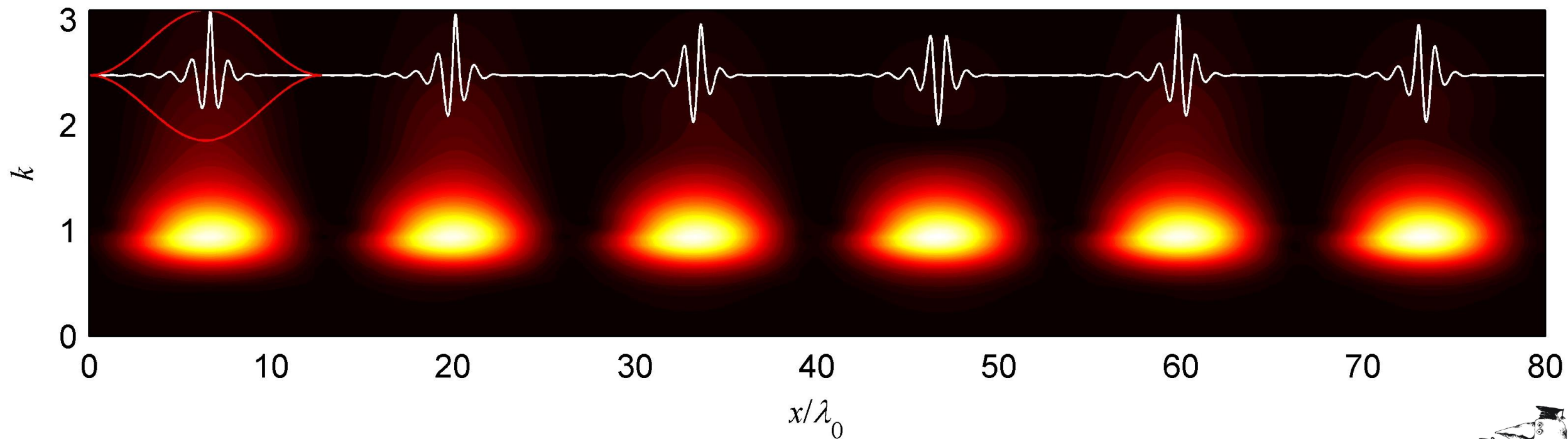


Аттрактор Лоренца



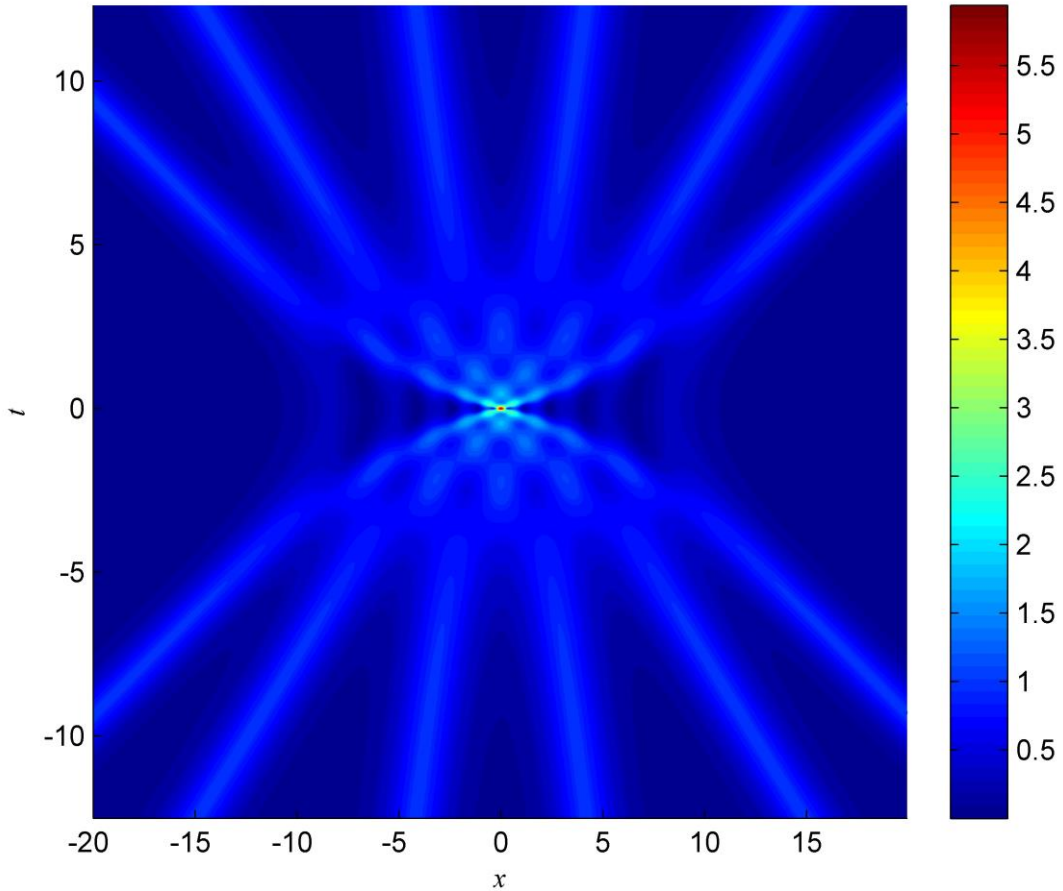
Изображение разных фаз солитона огибающей в рамках полных уравнений
потенциальной гидродинамики (белая линия)
оконное преобразование Фурье (цветом)

~д.ф.-м.н. А.В. Слюняев.



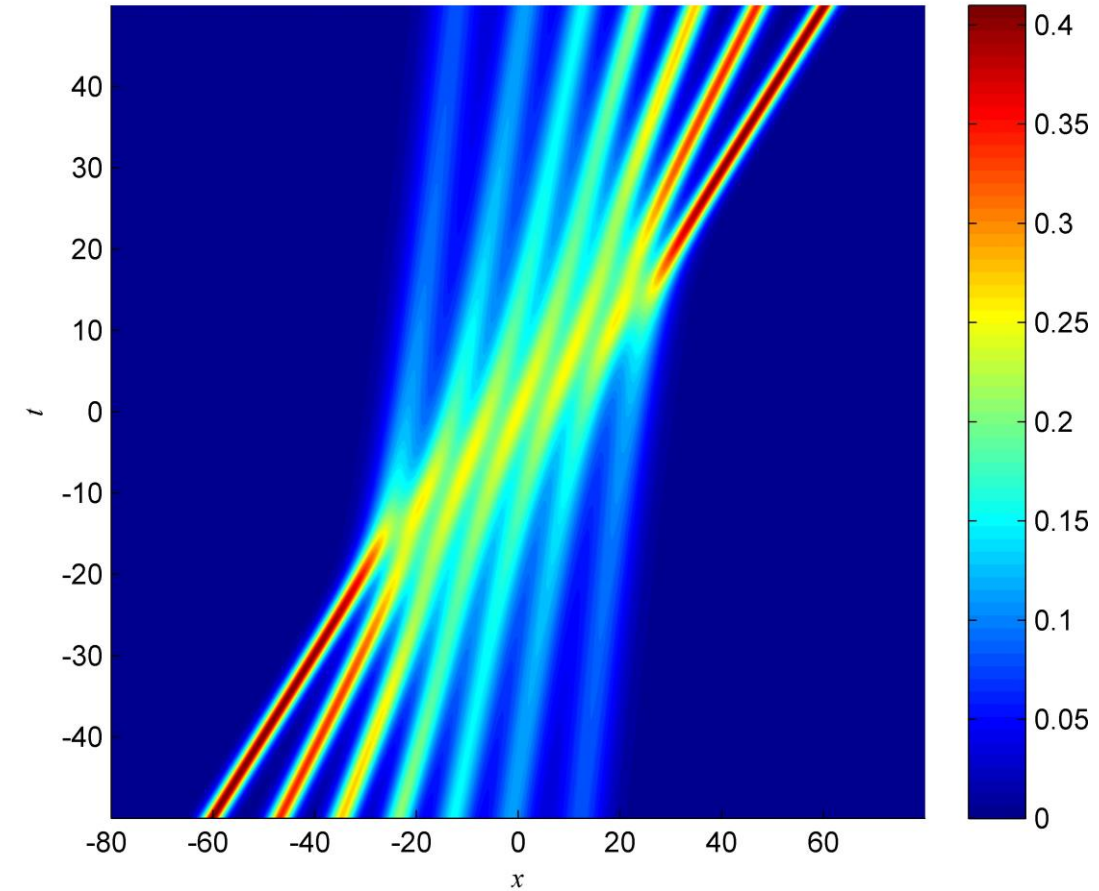
**Столкновение 7 солитонов уравнения Гарднера
(вид на решение сверху)**

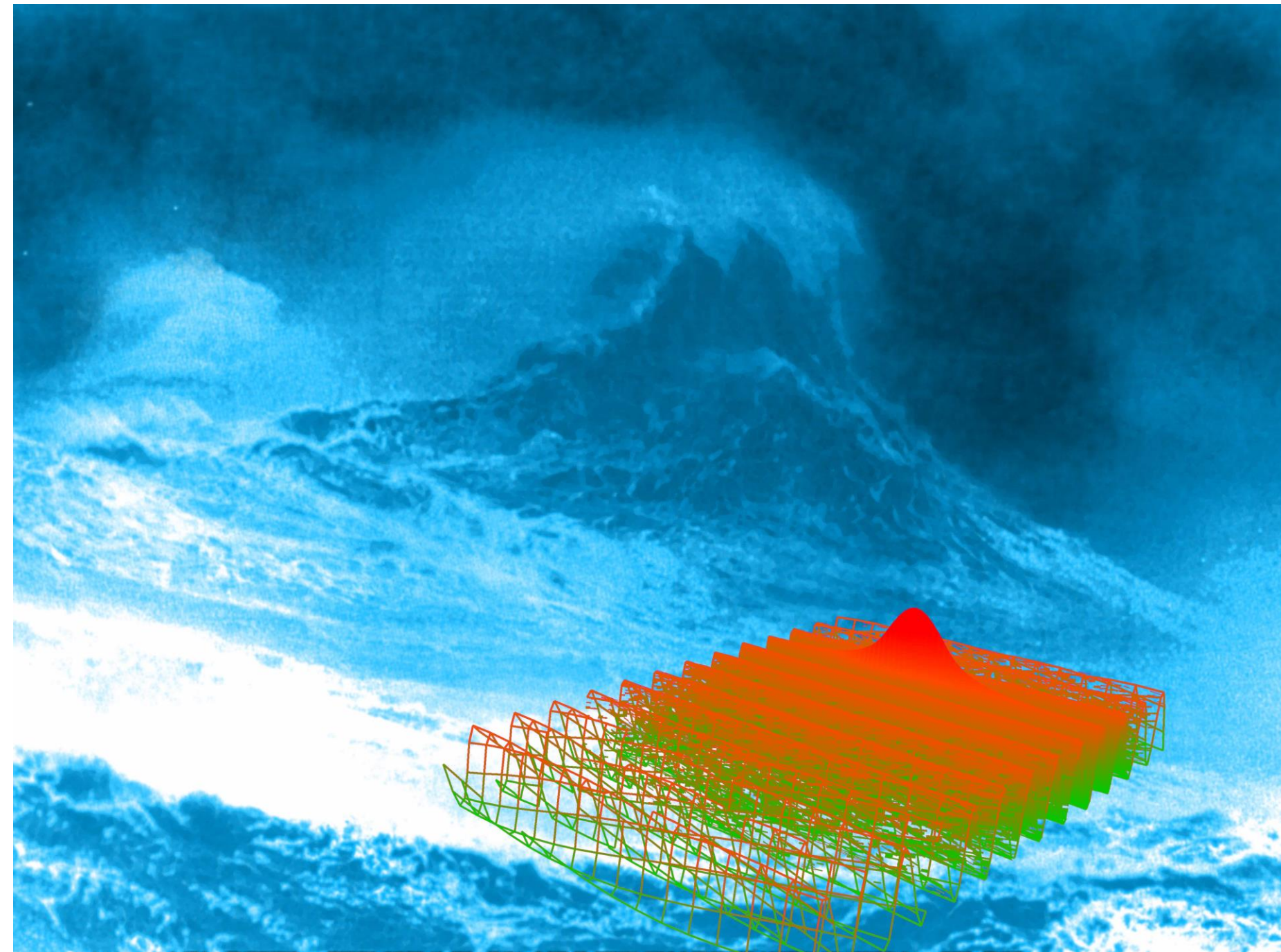
~д.ф.-м.н. А.В. Слюняев.



**Столкновение 6 солитонов огибающей
нелинейного уравнения Шредингера
(вид сверху на огибающую решения)**

~д.ф.-м.н. А.В. Слюняев.





**Фото пирамидальной
волны и реконструкция
аналитического
решения,
моделирующего
возникновение
аномально высокой
волны на поверхности
моря (бризер Перенрина
нелинейного уравнения
Шредингера)**

~ д.ф.-м.н. А.В. Слюняев.



Изображение ручки поверхности, которая является топологическим дефектом компьютерной модели

На исходном объекте ее нет, а здесь она появилась в результате ошибок при создании модели

Ручка обнаружена и локализована с помощью соответствующих ей одномерных циклов (один цикл синий, другой красный)

~ д.ф.-м.н. Е.И. Яковлев.

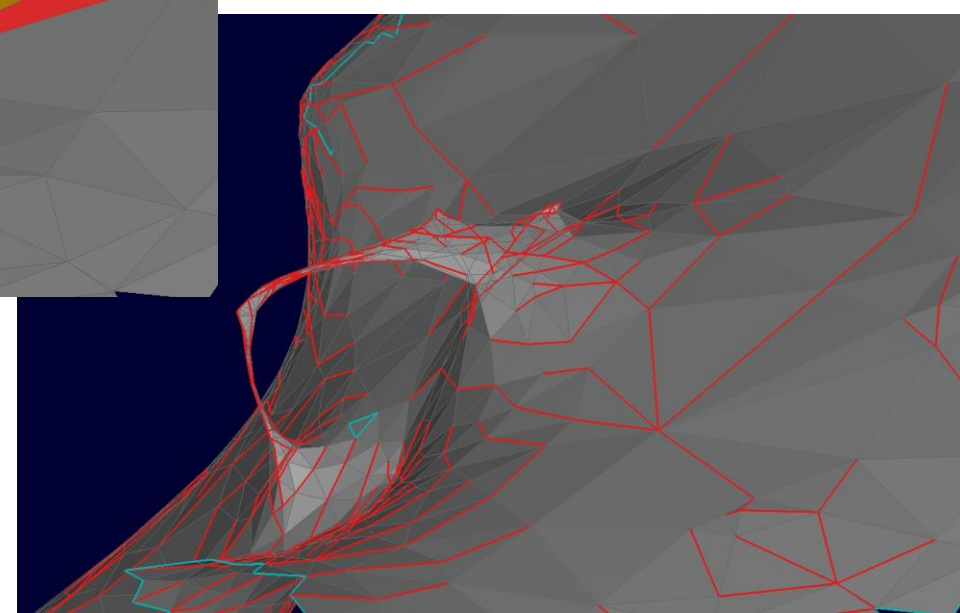
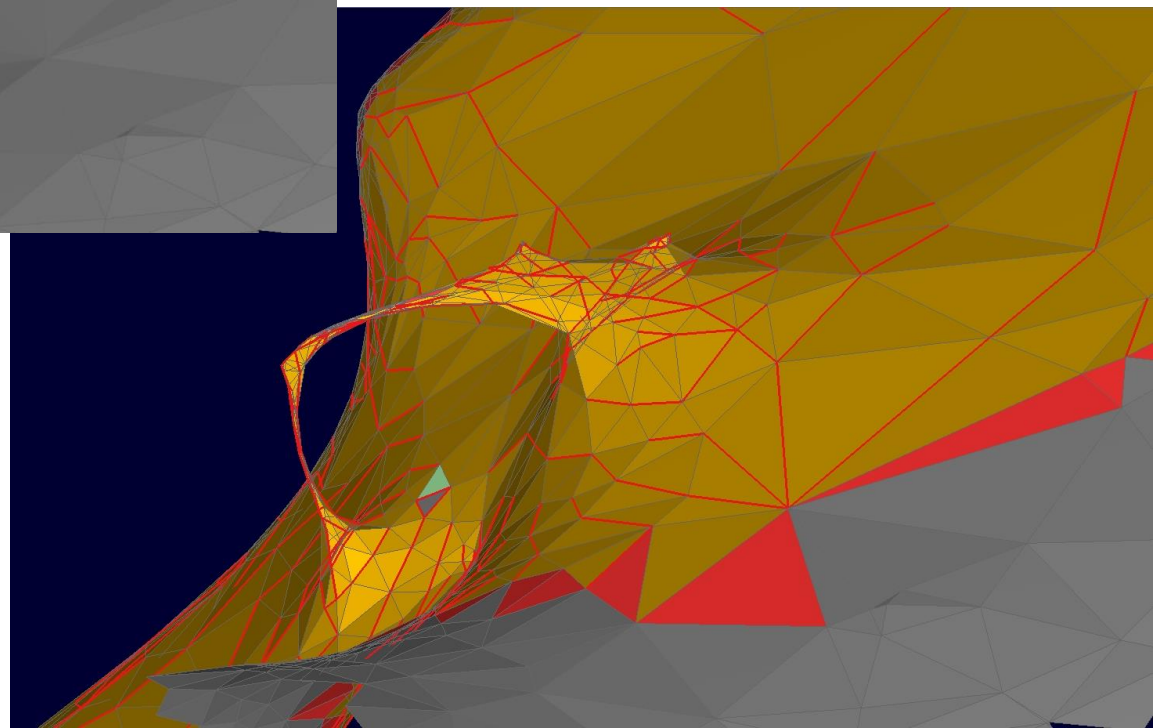
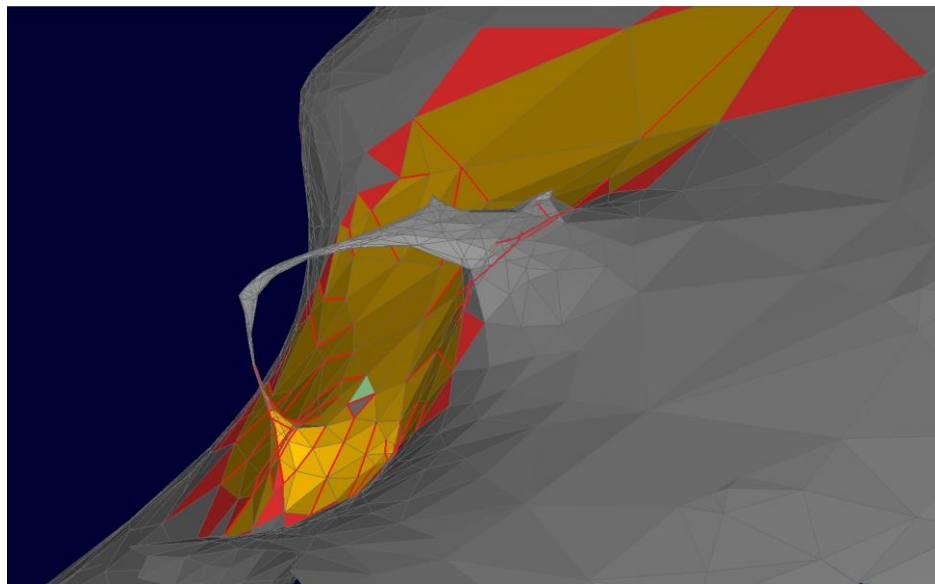
Стоит отметить, что ручка очень маленькая, ее можно увидеть, только сильно увеличив масштаб

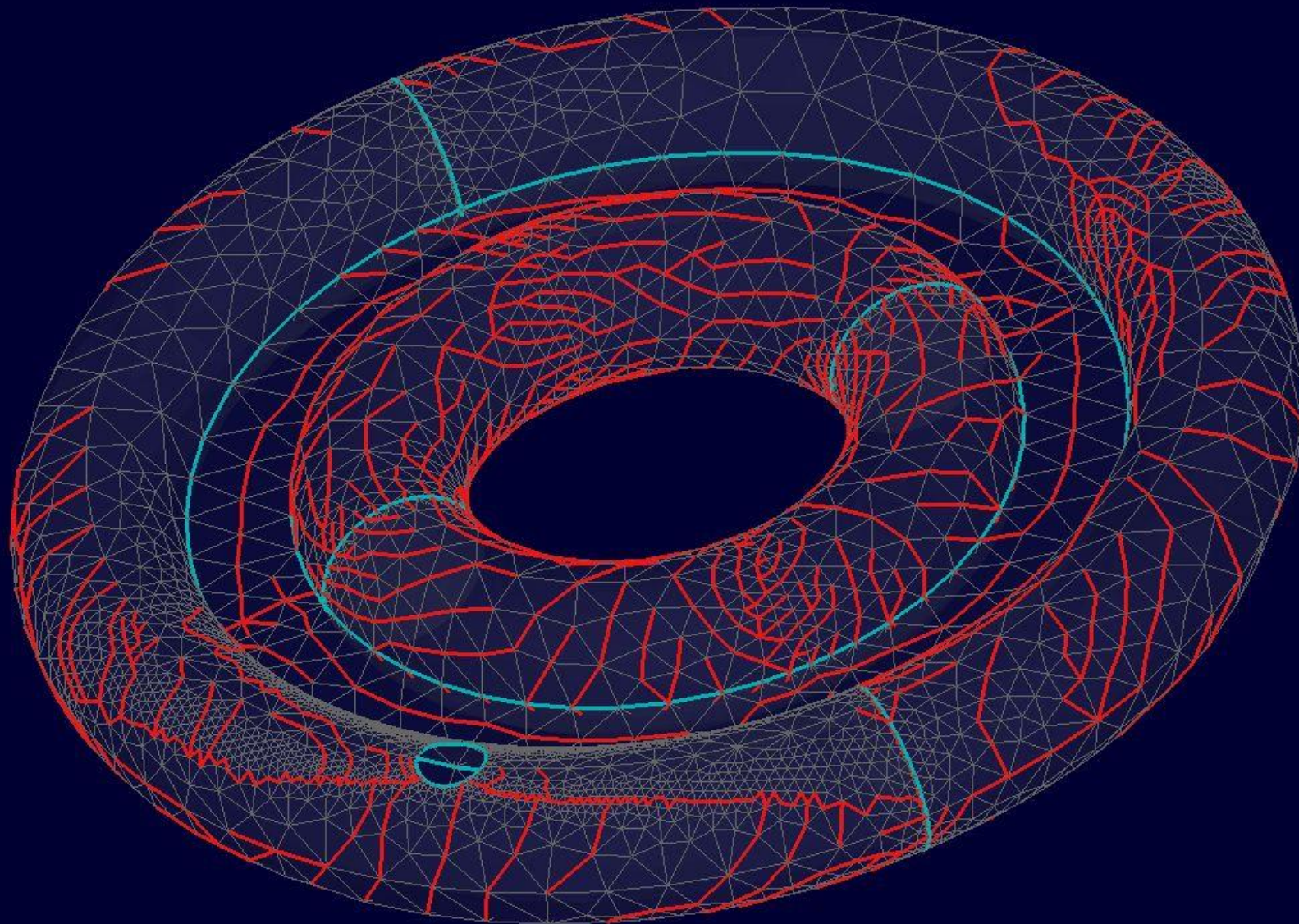
Для масштабирования была выделена окрестность найденной ручки, только она и видна на рисунках (зеленым цветом окрашена граница окрестности)



**Изображение разных этапов работы алгоритма построения
базиса группы одномерных гомологий триангулированной
поверхности в программном комплексе TSL**

~ д.ф.-м.н. Е.И. Яковлев.





**Изображение
процесса работы
алгоритма
поиска базисных
1-циклов на
модели Ufo**

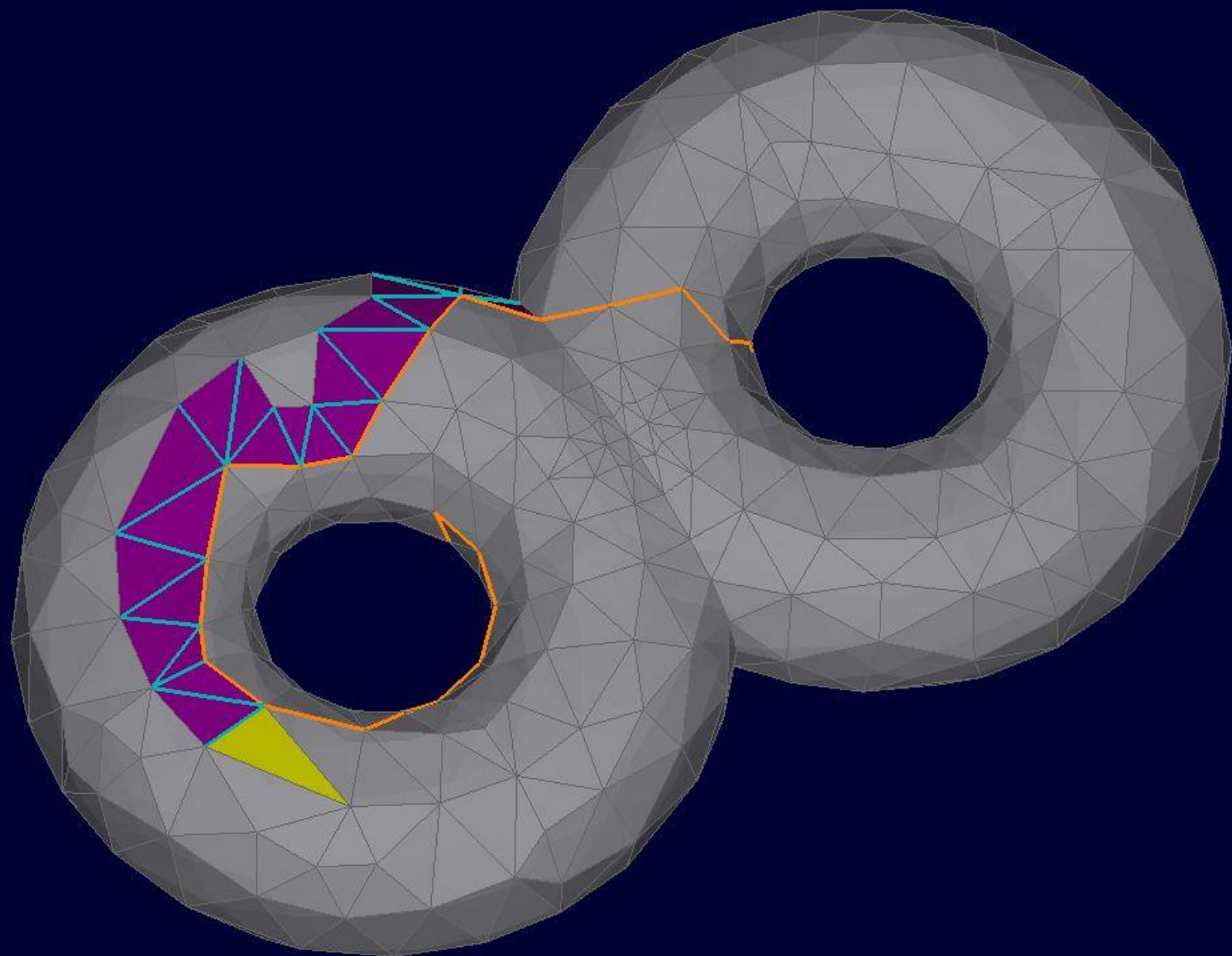
**~ д.ф.-м.н.
Е.И. Яковлев.**



**Изображение
Процесса работы
алгоритма поиска
базисных 2-циклов
на модели Ufo**

**~ д.ф.-м.н.
Е.И. Яковлев.**





**Изображение
работы алгоритма
построения на
кренделе
коцикла,
соответствующего
заданному 1-
циклу при
изоморфизме
Пуанкаре**

**~ д.ф.-м.н.
Е.И. Яковлев.**



ИНТЕРЕСУЕТЕСЬ МАТЕМАТИКОЙ?

Тогда ждем Вас на регулярных семинарах кафедры фундаментальной математики:

- ❖ Каждый вторник в 14:00 (Топологические методы в динамике)
- ❖ Каждый четверг в 15:00 (Эволюционные полугруппы и их приложения)
- ❖ Каждую пятницу в 13:30 (Введение в теорию бифуркаций и хаос)
- ❖ Каждую пятницу в 15:30 (Научный семинар лаборатории динамических систем и приложений)
- ❖ Каждую субботу в 11:00 (О разделах математики, связанных с изучением динамических систем)

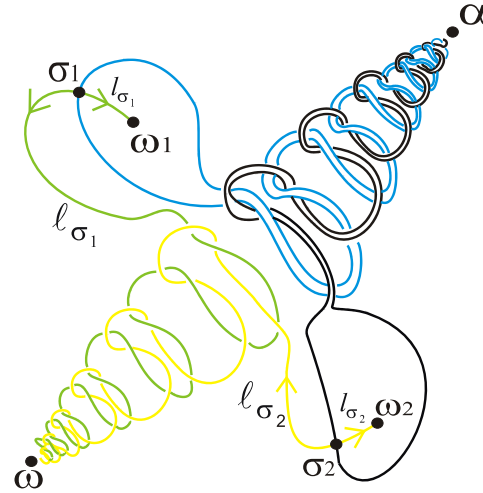
Также ждем Вас на программах образовательной линейки «Математика»:

- Бакалавриат (<https://nnov.hse.ru/ba/math/>)
- Магистратура (<https://nnov.hse.ru/ma/math/>)
- Аспирантура (<https://aspirantura.hse.ru/math/>)

и на мероприятиях для школьников:

- НОУ по математике (1^я-3^я учебные четверти)
- Осенняя математическая школа
- Открытые лекции по математике





**Презентация подготовлена на основании иллюстраций,
полученных или применяемых в ходе научных исследований,
проводимых сотрудниками
Международной лаборатории динамических систем и приложений
НИУ ВШЭ Н.Новгород**

