

ALINA

Copyright © Михаил Щепин

Выявление предвестников землетрясений
по результатам обработки изображений
космических снимков программой ALINA

ALINA для Windows 2000, XP, Vista

- Оригинальные методы и алгоритмы
- Векторизация объектов, полигональных и линейных. БД векторизованных объектов
- Линеаментный анализ
- Розы – диаграммы и кольцевые структуры
- Распознавание образов
- Классификация и картирование
- Импорт результатов векторизации в ГИС



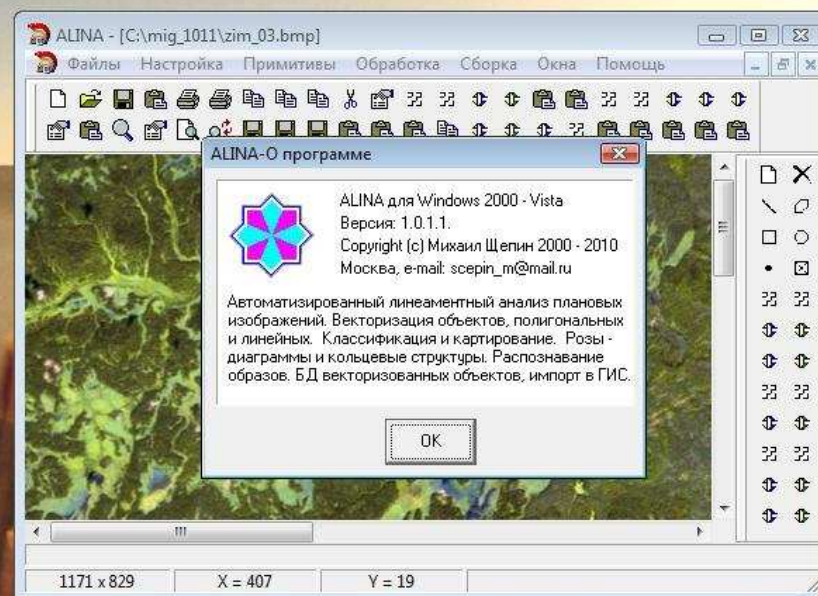
Компьютер



Корзина



Adobe
Reader9



mig_1011

ALINA

RU < > 10:10



Help for ALINA

Скрыть Назад Печать Параметры

- Авторские права
- Разработчики
- Поддержка продукта
- Лицензионное Соглашение
- Общие сведения
 - О программе ALINA
- Работа с программой
- Приложение

О программе ALINA

ALINA - Automated Lineament Analysis - автоматизированный линейamentный анализ

ALINA for Windows 2000 - Vista

Программа позволяет производить обработку и анализ изображений ортотрансформированных аэрокосмических снимков различного разрешения, как фотографических, так и сканерных, зональных чёрно-белых и цветных синтезированных, решая широкий спектр прикладных задач.

Программа ALINA - это:

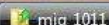
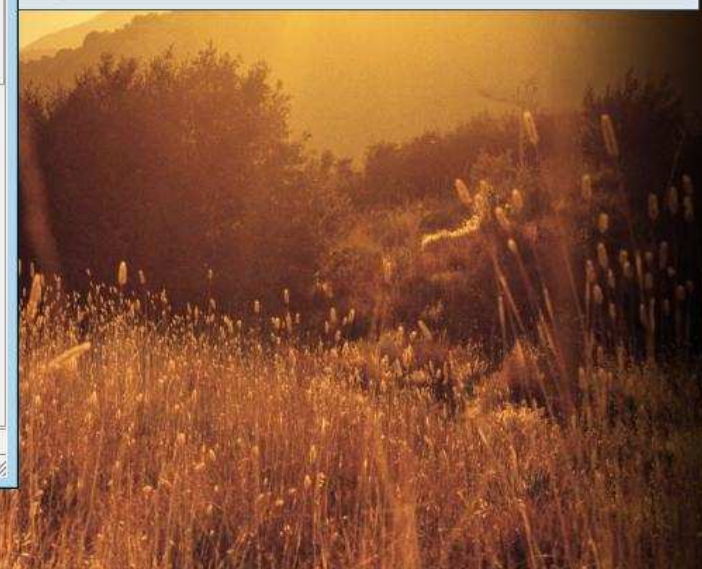
- оригинальные эвристические методы и алгоритмы;
- векторизация объектов, полигональных и линейных;
- классификация и картирование;
- распознавание образов и структурный анализ;
- база данных векторизованных объектов;
- импорт результатов векторизации в ГИС

Геологические и сейсмические исследования, экологический и лесной мониторинг, векторизация объектов полигональных и линейных, распознавание образов и структурный анализ, классификация и создание тематических карт, розы-диаграммы и кольцевые структуры, вот, далеко не полный, круг возможных прикладных задач, которые можно успешно решать при помощи программы ALINA.

ALINA - [C:\mig_1011\zim_03.bmp]

Файлы Настройка Прimitives Обработка Сборка Окна Помощь

1171 x 829 X = 478 Y = 188





ALINA - [C:\mig_1011\zim_03.bmp]

Файлы Настройка Прimitives Обработка Сборка Окна Помощь

- Открыть Ctrl+O
- Заккрыть Ctrl+C
- Установка принтера... Ctrl+U
- Печать... Ctrl+P
- Выход Ctrl+Q

1171 x 829 X = 501 Y = 166

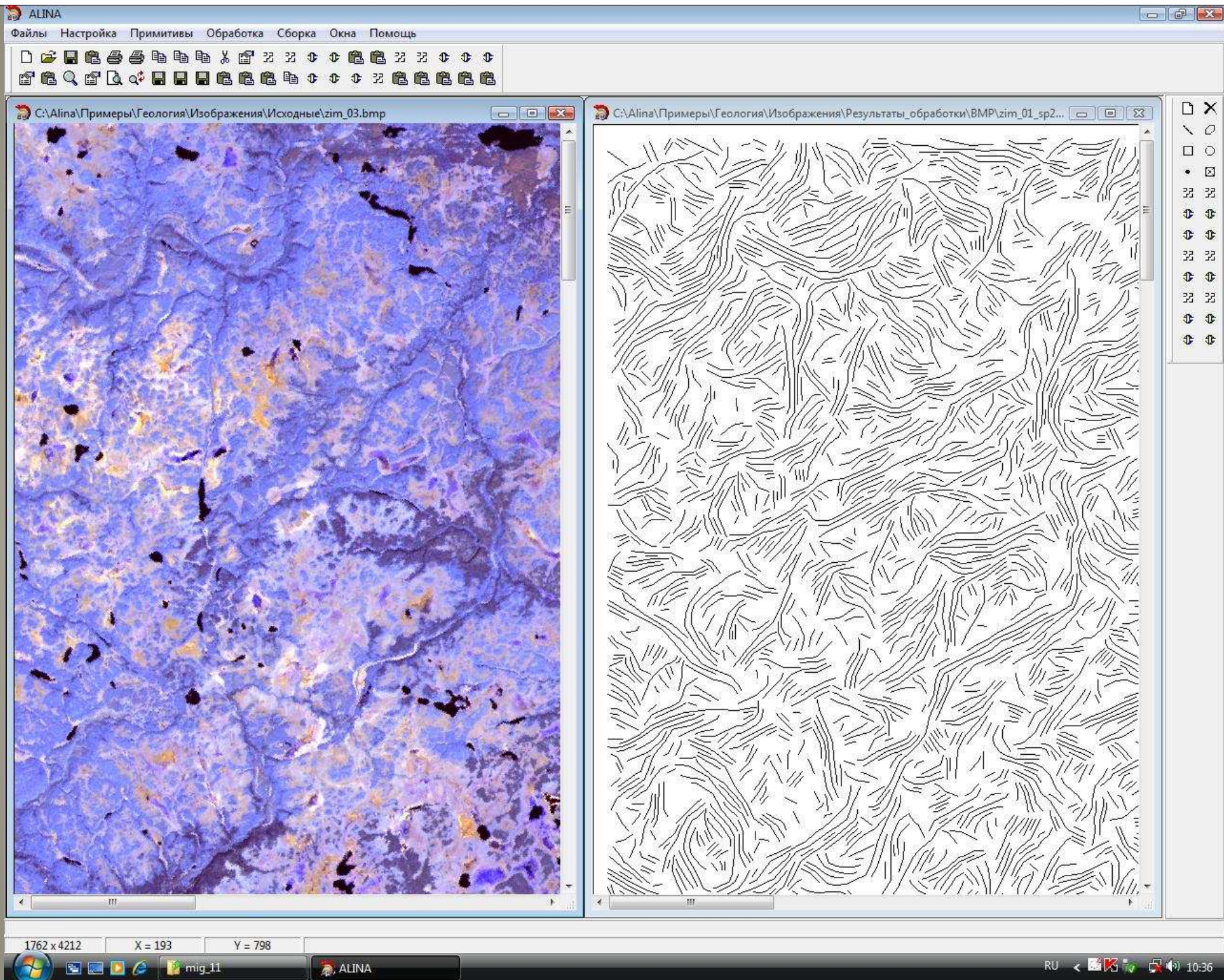
Обработка выборки

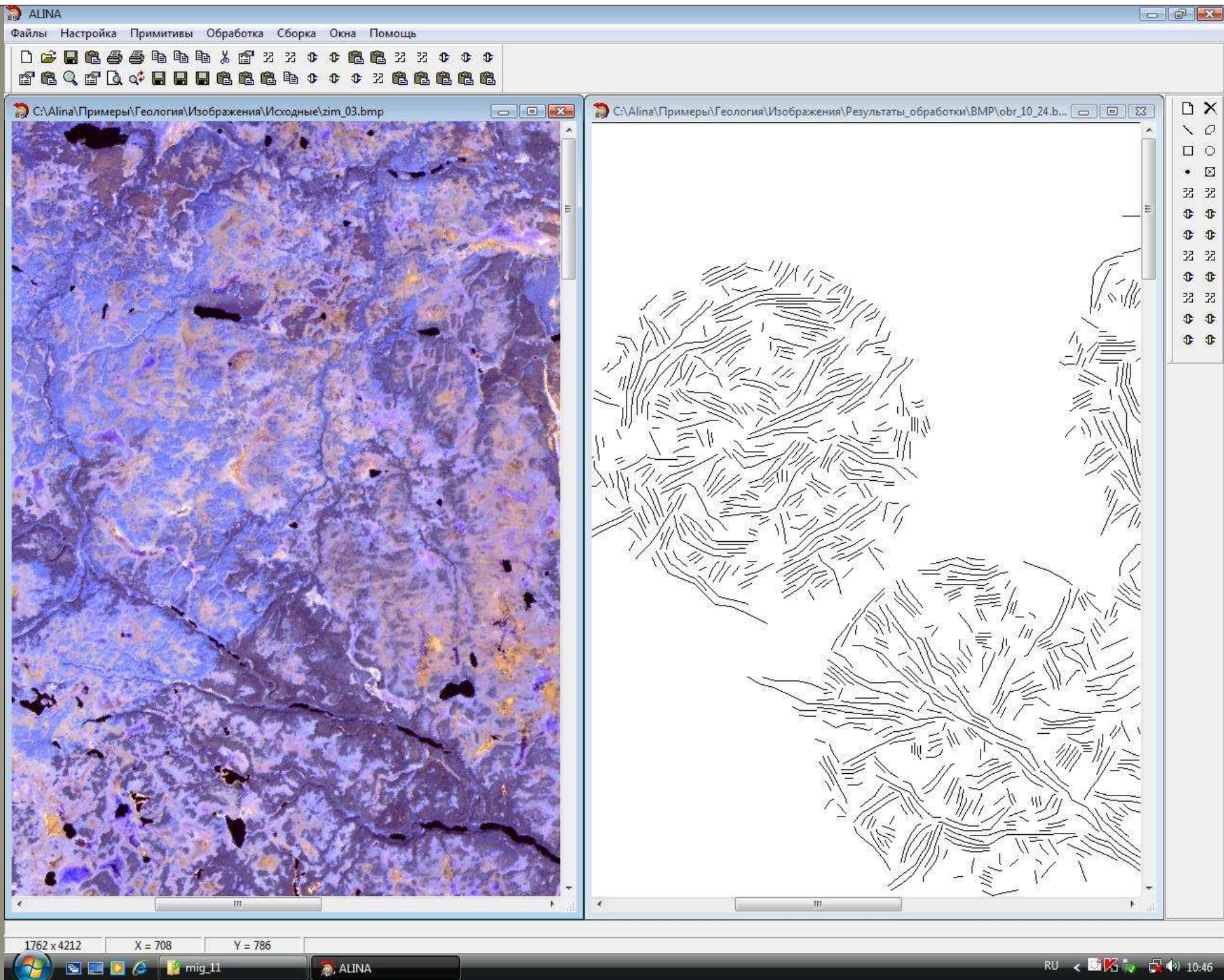
RGB Выбор 1 Выбор 2 Выбор 3

R	G	B		
			K	
M				

N = 847

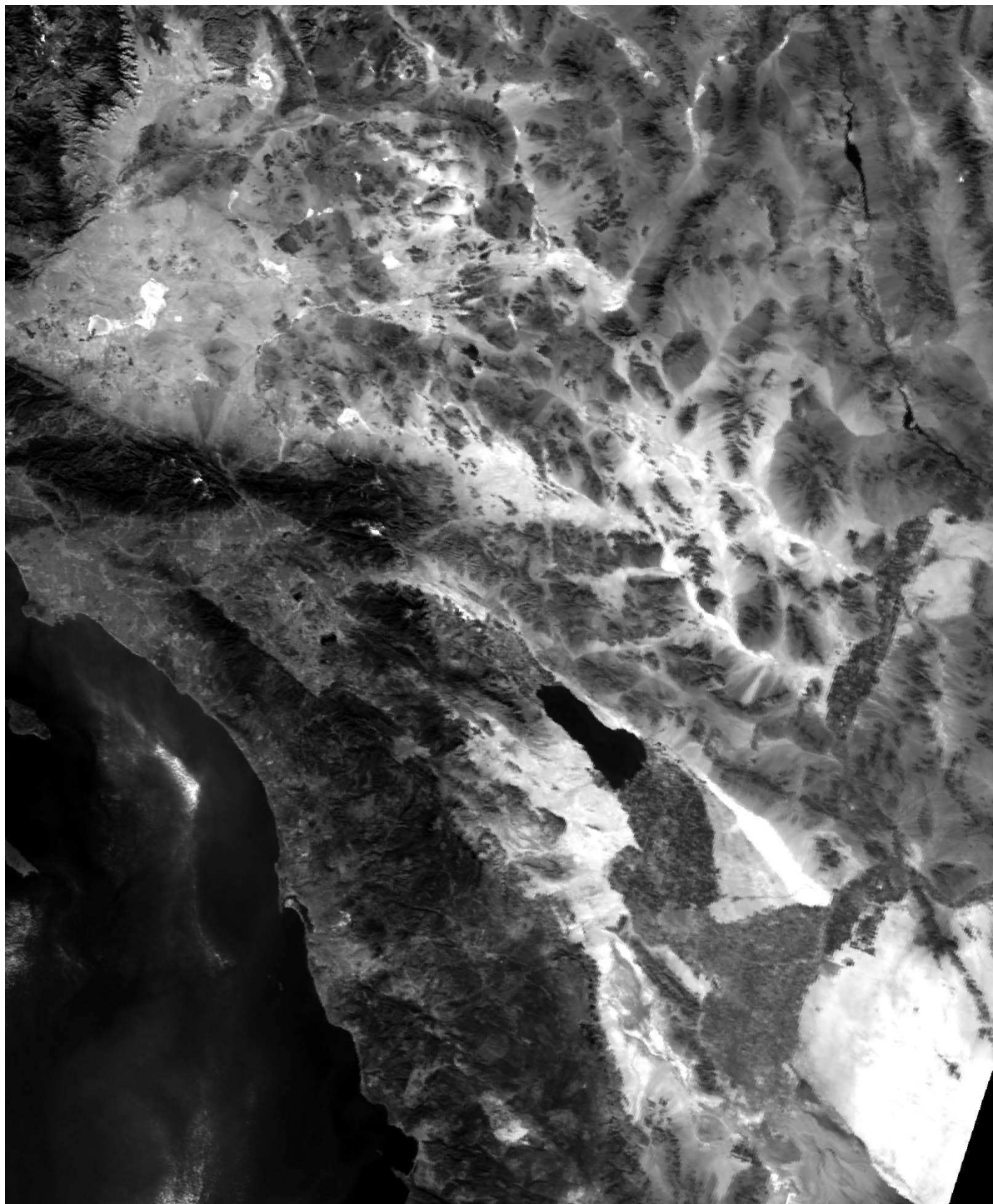






Землетрясение в США, штат Калифорния, разлом Сан-Андреас

22 февраля 2003 года, $M = 5.2$



Сейсмоактивный район
исследования
Калифорния, США
Разлом Сан-Андреас

Космическая съёмка
MODIS

Фрагмент 1
Разрешение 250 м
Размер 1610 x 1956
пикселей

Дата съёмки
04.12.2002
(80 дней до события)

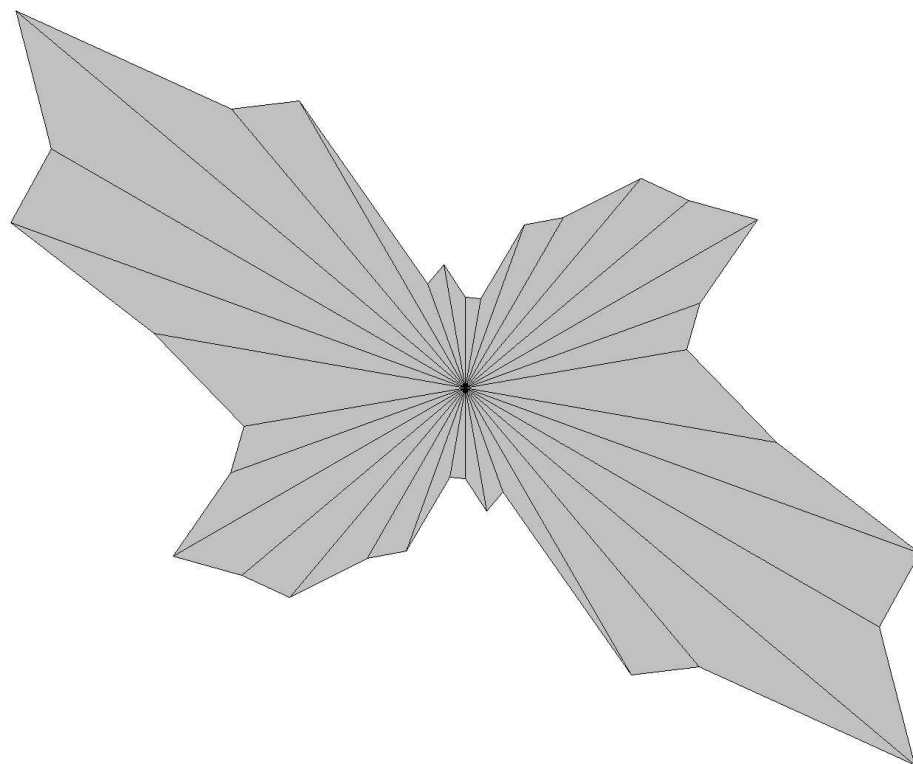


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “слепой”
трассировки

Векторизовано
7494 объекта

Суммарная длина
 $L=315920$ пикселей

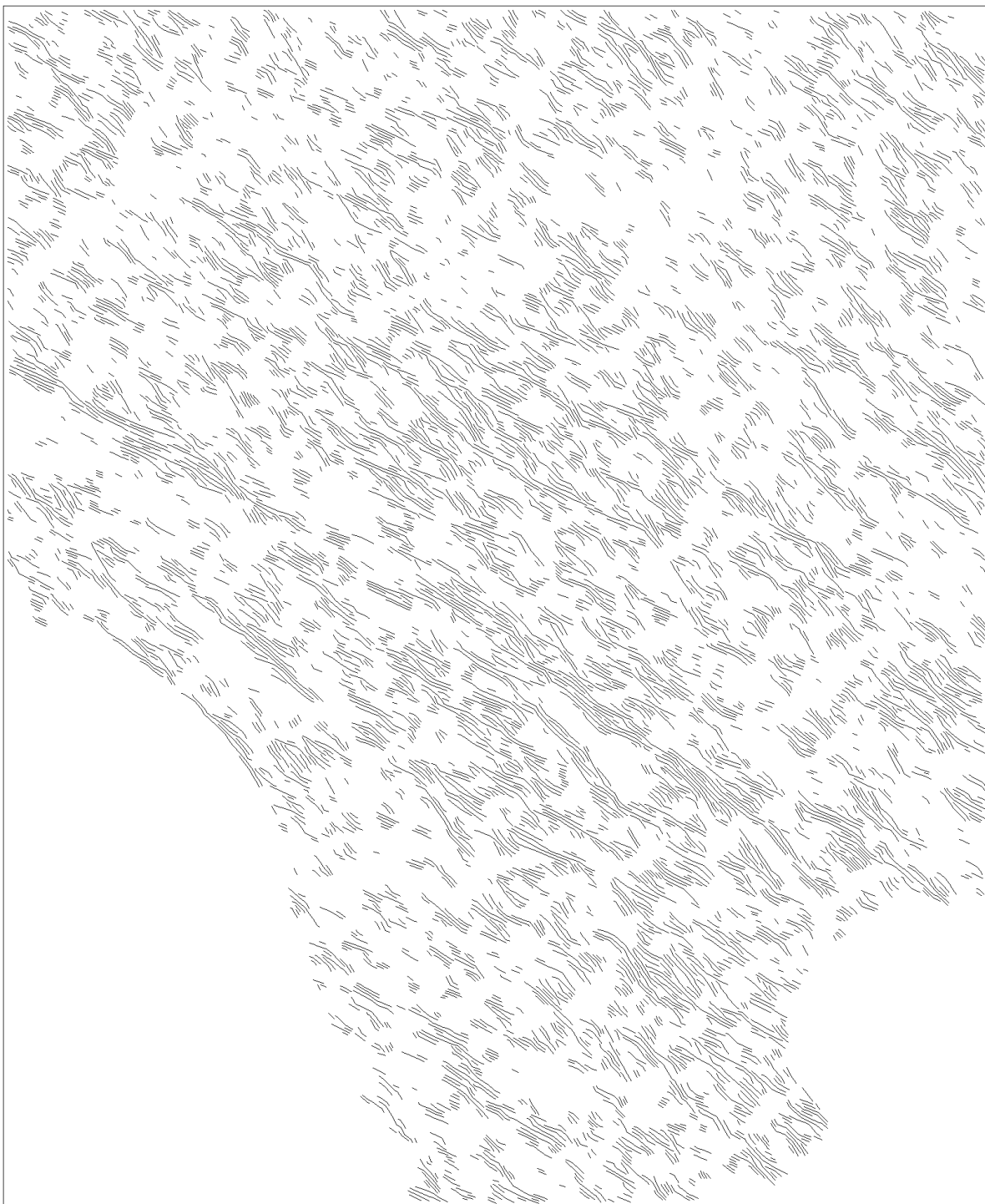


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Суммарная роза-
диаграмма ориентации
границ перепада яркости

Окно розы 1610 x 1956
пикселей

Лепесток розы 10
градусов



Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “согласной”
трассировки

Векторизовано
4777 объектов

Суммарная длина
 $L=151975$ пикселей



Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “секущей”
трассировки

Векторизовано
3533 объекта

Суммарная длина
 $L=82695$ пикселей

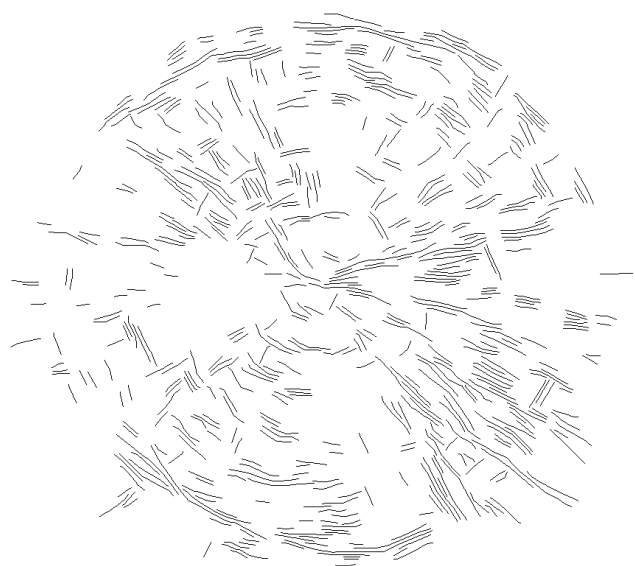


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 250
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=106$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=91$

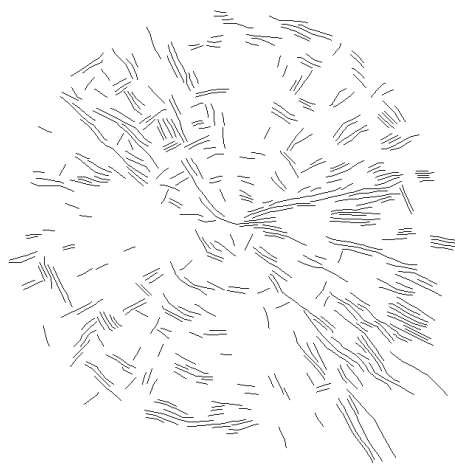


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада яркости
выявленной программой
кольцевой структуры
диаметром 200 км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент радиальной
составляющей $KR=110$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=94$



Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада яркости
выявленной программой
кольцевой структуры
диаметром 150 км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент радиальной
составляющей $KR=125$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=86$

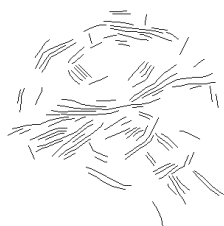


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада яркости
выявленной программой
кольцевой структуры
диаметром 100 км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент радиальной
составляющей $KR=100$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=125$

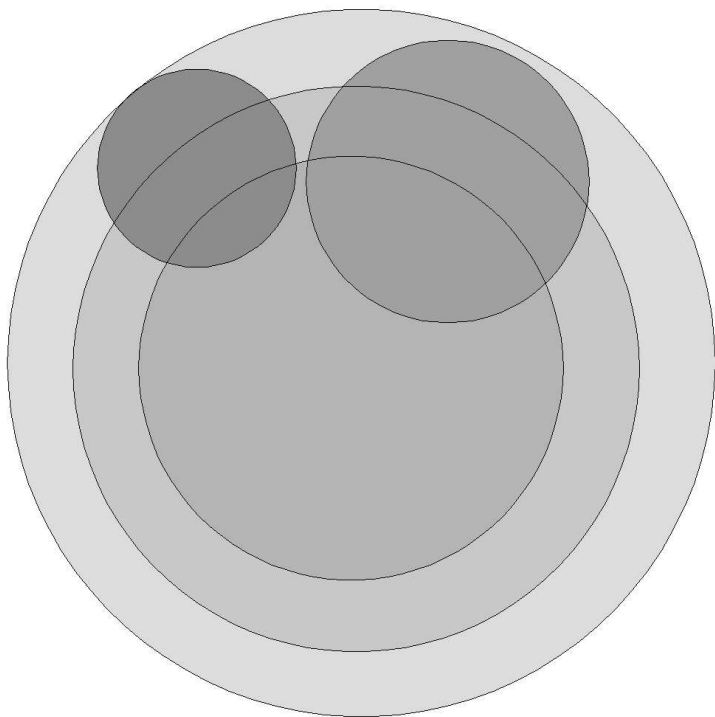


Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада яркости
выявленной программой
кольцевой структуры
диаметром 70 км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент радиальной
составляющей $KR=132$

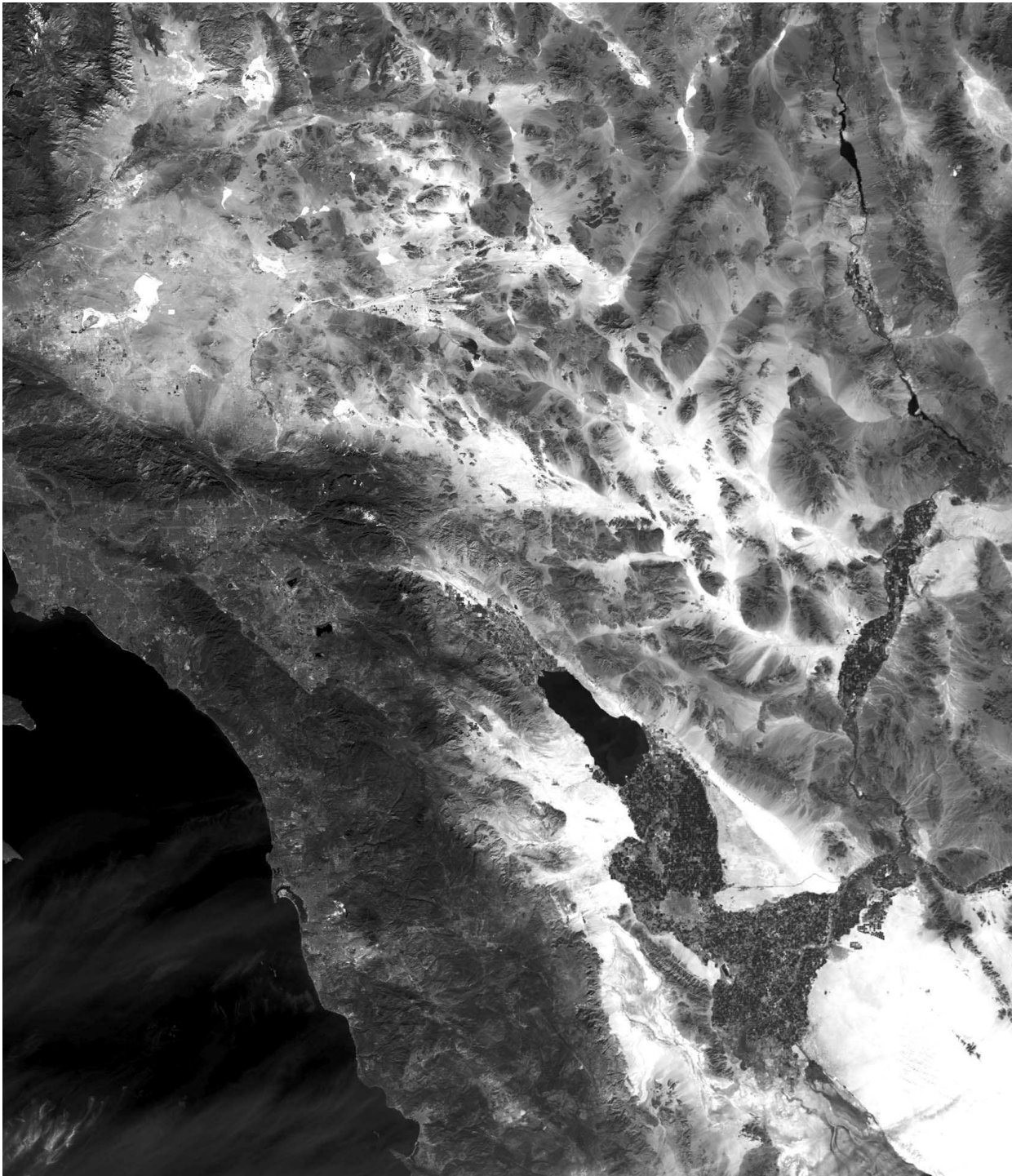
Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=113$



Фрагмент 1
04.12.2002
(80 дней до события)

Круговые области пяти
кольцевых структур
диаметром 250, 200, 150,
100 и 70 км
последовательно
выявленных программой
по алгоритму Абсолютный
Максимум

Координаты центров трёх
кольцевых структур
диаметром 250, 200 и 150
км совпадают, совпадая с
координатами эпицентра
события



Сейсмоактивный район
исследования
Калифорния, США
Разлом Сан-Андреас

Космическая съёмка
MODIS

Фрагмент 2
Разрешение 250 м
Размер 1681 x 1942
пикселей

Дата съёмки
03.02.2003
(19 дней до события)

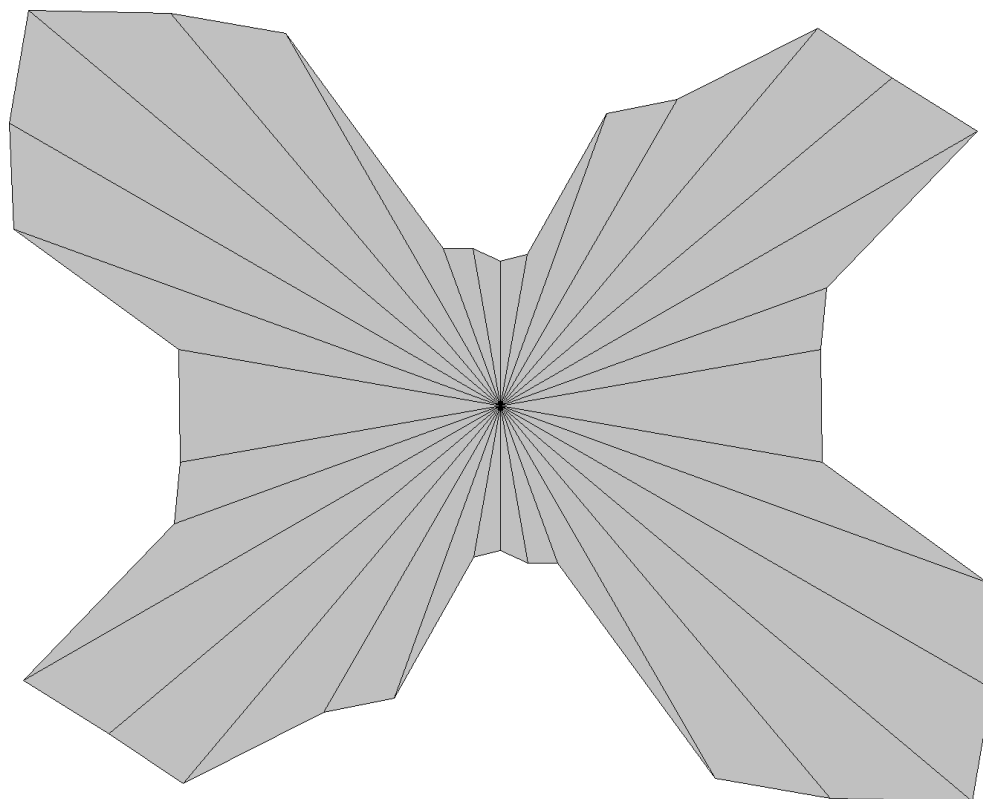


Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “слепой”
трассировки

Векторизовано
7988 объектов

Суммарная длина
 $L=314381$ пиксель



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Суммарная роза-
диаграмма ориентации
границ перепада яркости

Окно розы 1681 x 1942
пикселей

Лепесток розы 10
градусов



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “согласной”
трассировки

Векторизовано
4351 объект

Суммарная длина
 $L=125641$ пиксель

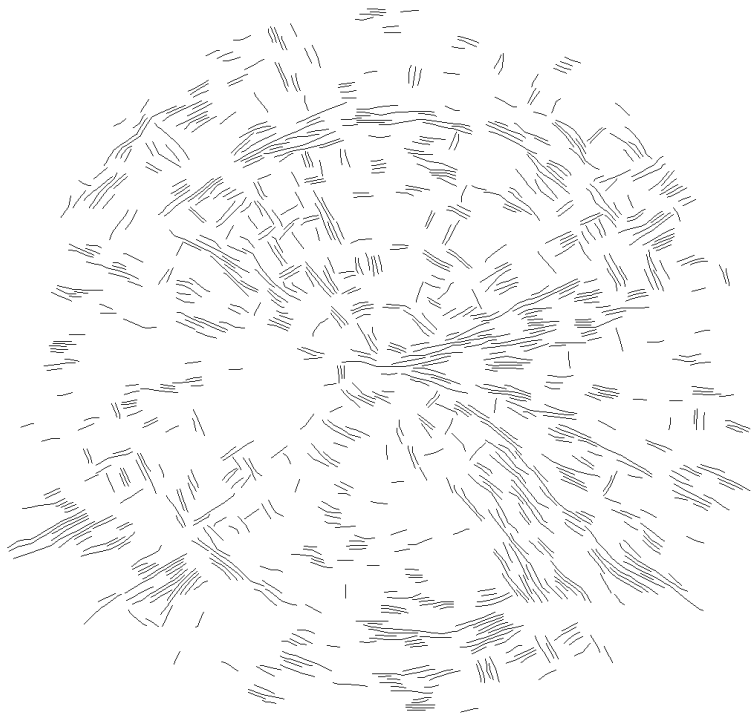


Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “секущей”
трассировки

Векторизовано
4293 объекта

Суммарная длина
 $L=107163$ пиксель



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

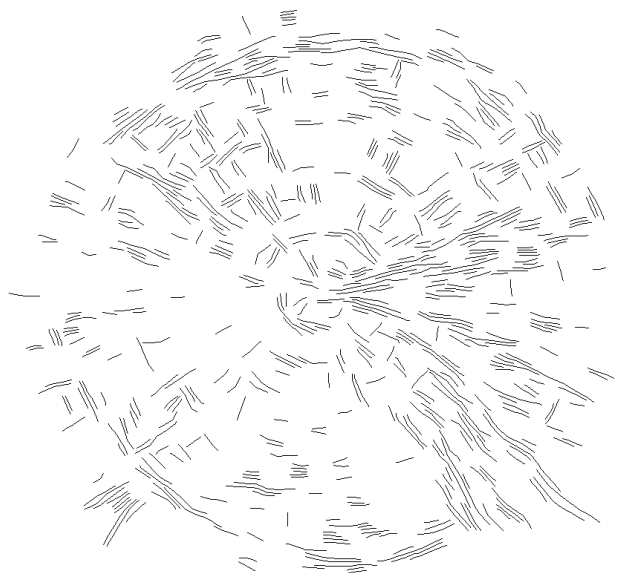
Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
250 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=116$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=90$



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

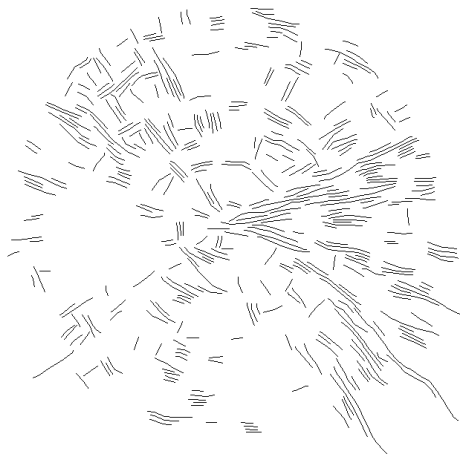
Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
200 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $K_R=118$

Коэффициент
концентрической
составляющей $K_K=91$



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
150 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=131$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=84$



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
100 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=146$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=89$



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

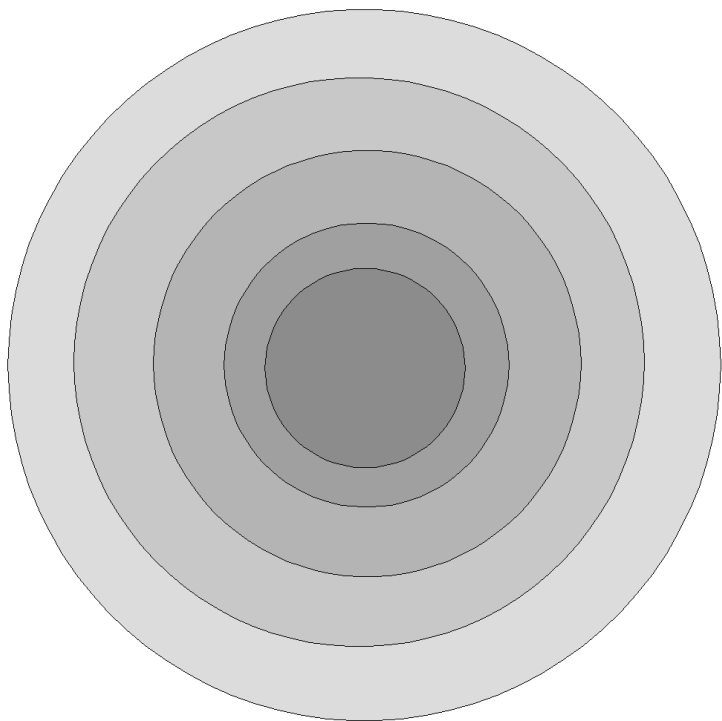
Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
70 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=152$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=96$



Фрагмент 2
03.02.2003
(19 дней до события)

Круговые области пяти
кольцевых структур
диаметром 250, 200, 150,
100 и 70 км
последовательно
выявленных программой
по алгоритму
Абсолютный Максимум

Координаты центров
всех пяти кольцевых
структур диаметром 250,
200, 150, 100 и 70 км
совпадают, совпадая с
координатами эпицентра
события



Сейсмоактивный район
исследования
Калифорния, США
Разлом Сан-Андреас

Космическая съёмка
MODIS

Фрагмент 3
Разрешение 250 м
Размер 1681 x 1942
пикселей

Дата съёмки
19.04.2003
(56 дней после события)

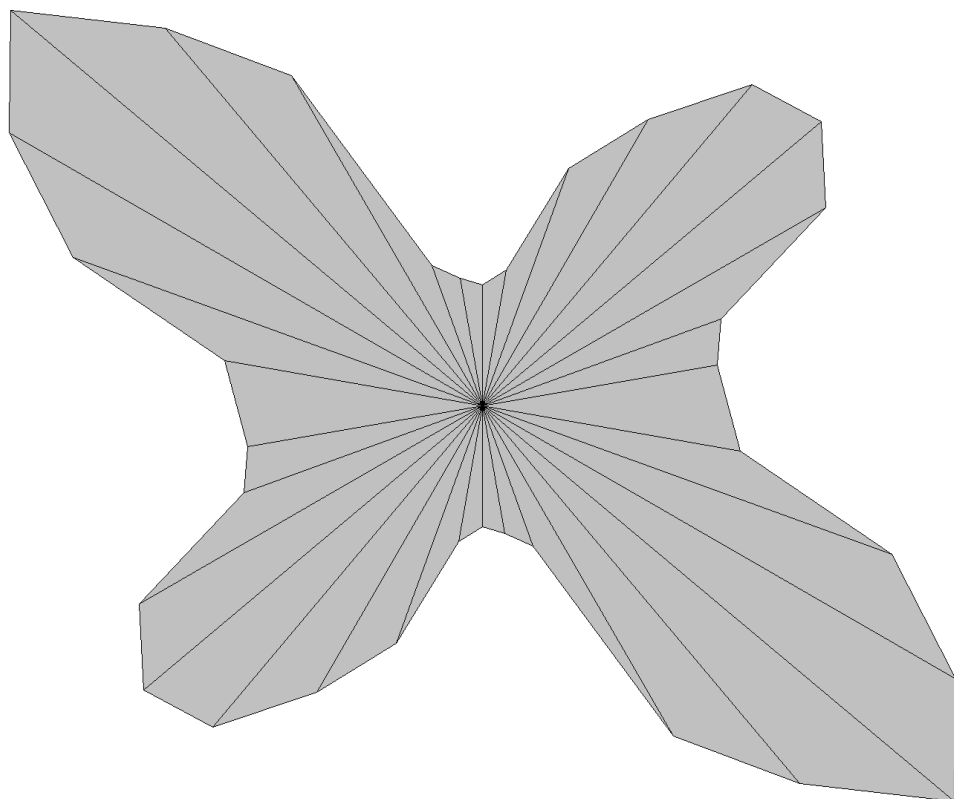


Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “слепой”
трассировки

Векторизовано
7795 объектов

Суммарная длина
 $L=300754$ пикселя



Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Суммарная роза-
диаграмма ориентации
границ перепада яркости

Окно розы 1681 x 1942
пикселей

Лепесток розы 10
градусов



Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “согласной”
трассировки

Векторизовано
4424 объекта

Суммарная длина
 $L=134690$ пикселей



Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “секущей”
трассировки

Векторизовано
4058 объектов

Суммарная длина
 $L=99450$ пикселей



Фрагмент 3

19.04.2003

(56 дней после события)

Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
250 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=100$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=89$



Фрагмент 3

19.04.2003

(56 дней после события)

Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
200 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=109$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=85$



Фрагмент 3

19.04.2003

(56 дней после события)

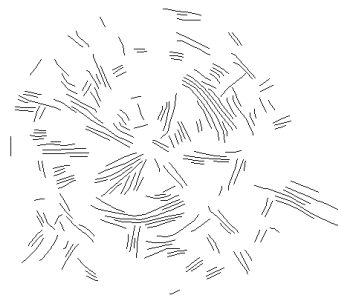
Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром
150 км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=114$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=87$



Фрагмент 3

19.04.2003

(56 дней после события)

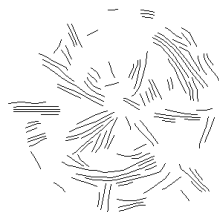
Векторизация линейных
объектов

Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 100
км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=125$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=103$

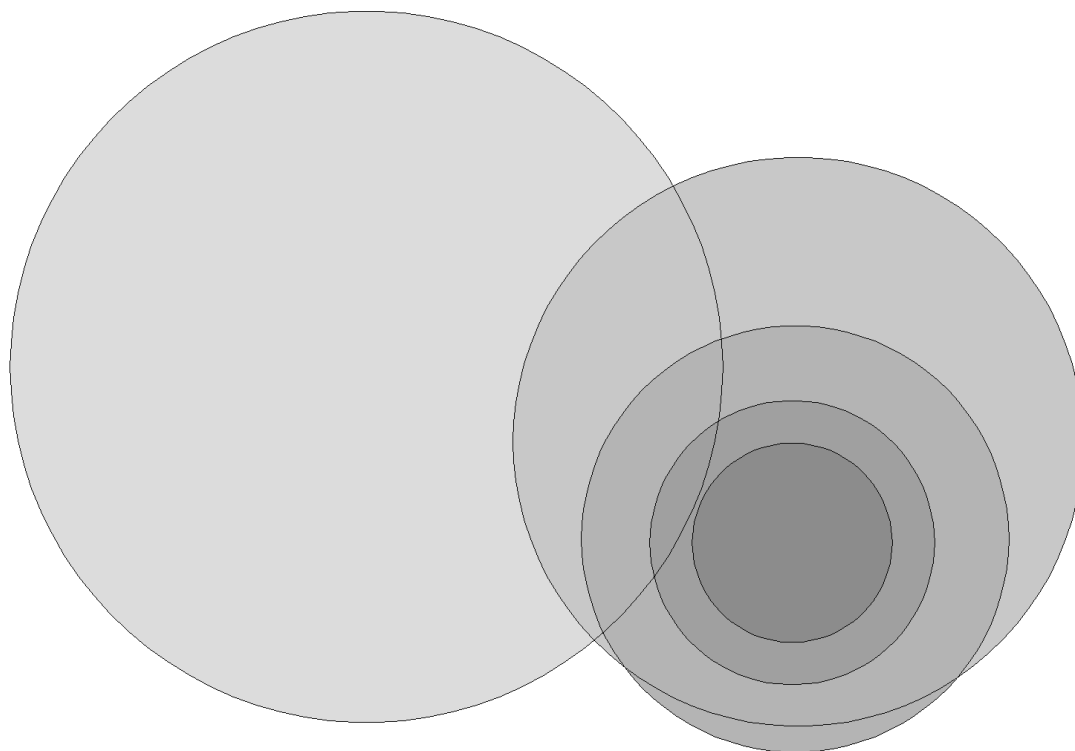


Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 70
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=141$

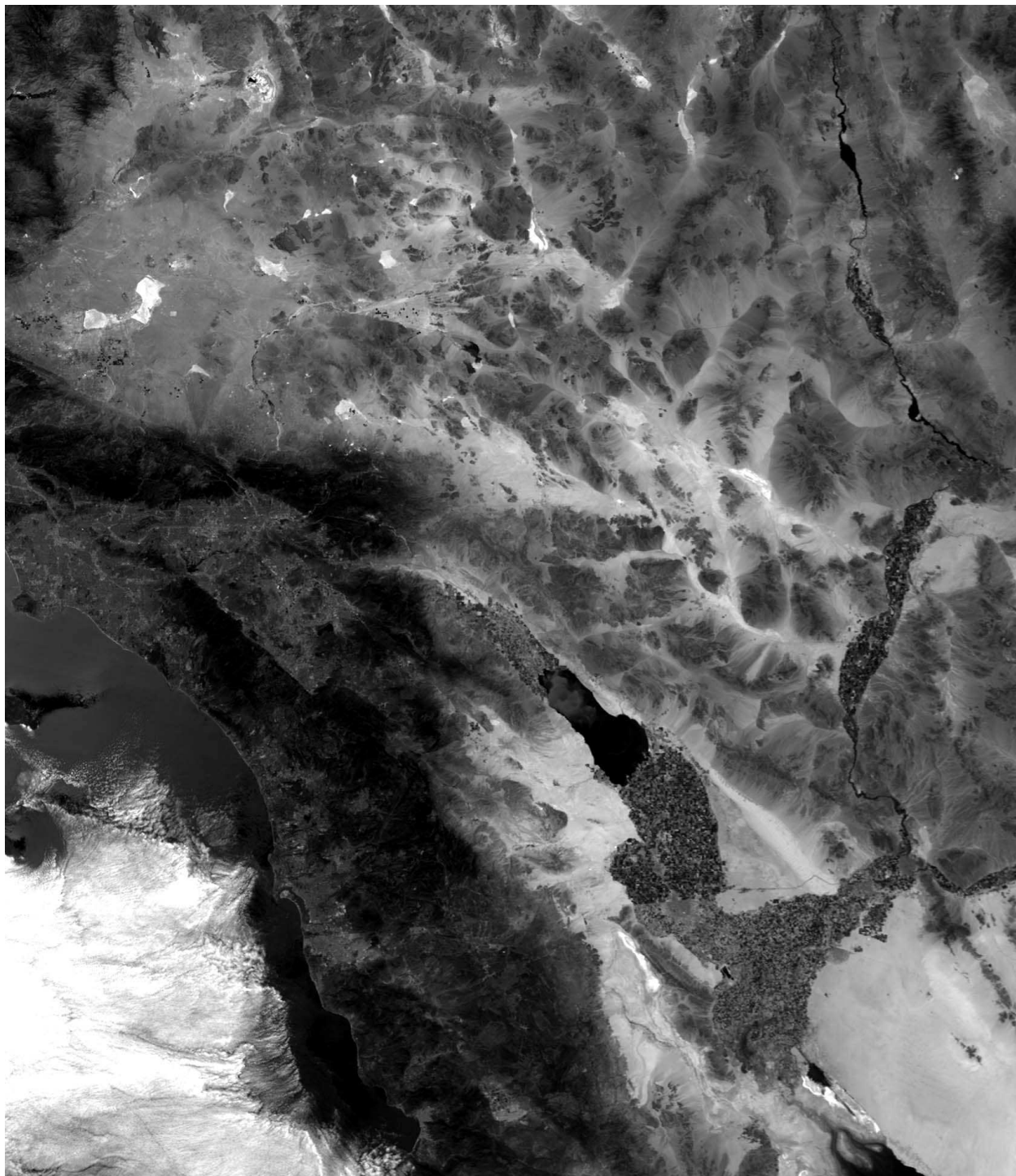
Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=106$



Фрагмент 3
19.04.2003
(56 дней после события)

Круговые области пяти
кольцевых структур
диаметром 250, 200, 150,
100 и 70 км
последовательно
выявленных программой
по алгоритму
Абсолютный Максимум

Координаты центров ни
одной из пяти
выявленных кольцевых
структур диаметром 250,
200, 150, 100 и 70 км не
совпадают с
координатами эпицентра
события



Сейсмоактивный район
исследования
Калифорния, США
Разлом Сан-Андреас

Космическая съёмка
MODIS

Фрагмент 4
Разрешение 250 м
Размер 1681 x 1942
пикселей

Дата съёмки
25.06.2003
(3 месяца после события)

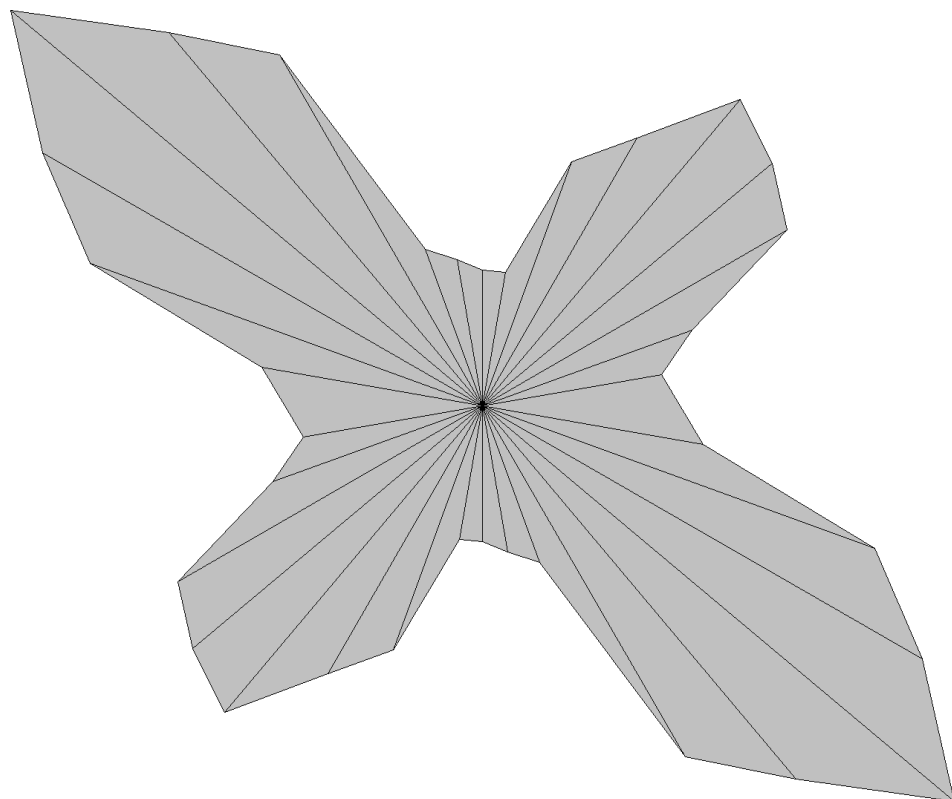


Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “слепой”
трассировки

Векторизовано
7663 объекта

Суммарная длина
 $L=307251$ пиксель



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Суммарная роза-
диаграмма ориентации
границ перепада яркости

Окно розы 1681 x 1942
пикселей

Лепесток розы 10
градусов



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “согласной”
трассировки

Векторизовано
4574 объекта

Суммарная длина
 $L=140729$ пикселей



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация
линейных объектов
Границы перепада
яркости
Алгоритм “секущей”
трассировки

Векторизовано
3985 объектов

Суммарная длина
 $L=97139$ пикселей



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 250
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=93$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=94$



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 200
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=109$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=82$



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 150
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=96$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=106$

Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация линейных
объектов
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 100
км
Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=123$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=108$



Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Векторизация линейных
объектов

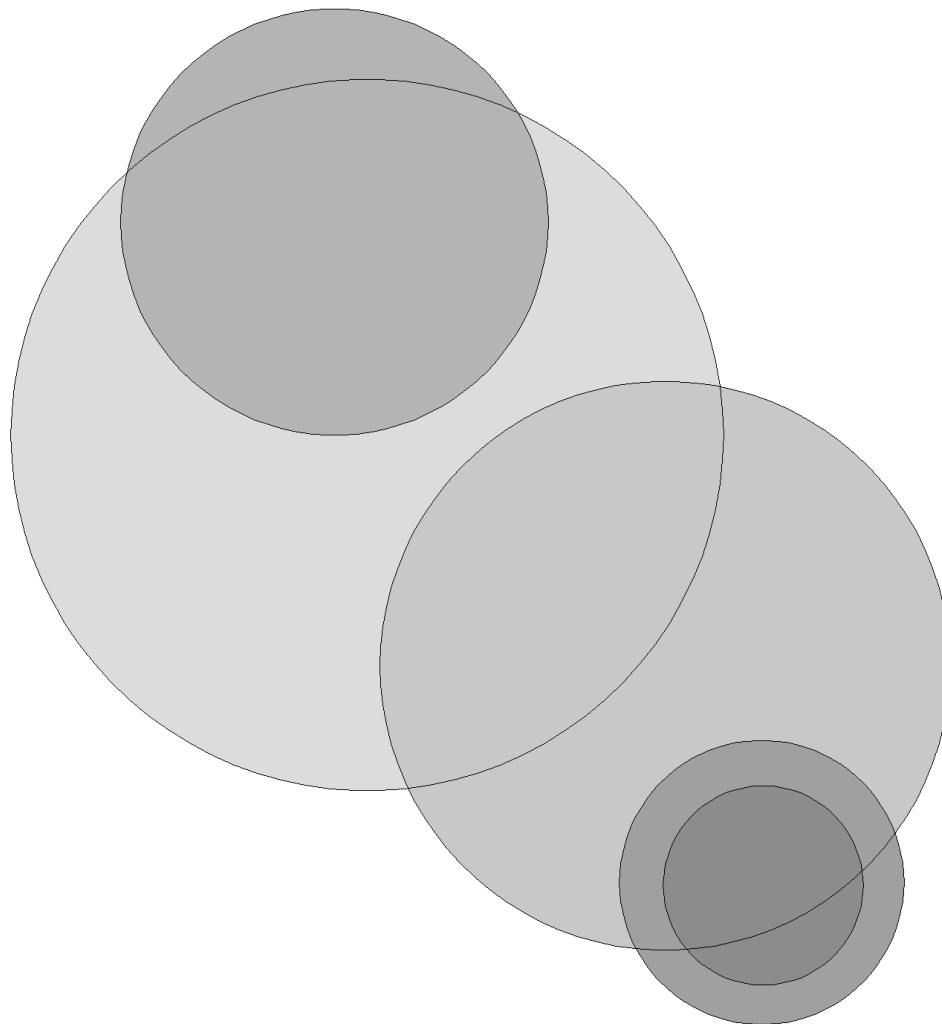
Границы перепада
яркости выявленной
программой кольцевой
структуры диаметром 70
км

Алгоритм Абсолютный
Максимум

Коэффициент
радиальной
составляющей $KR=135$

Коэффициент
концентрической
составляющей $KK=112$





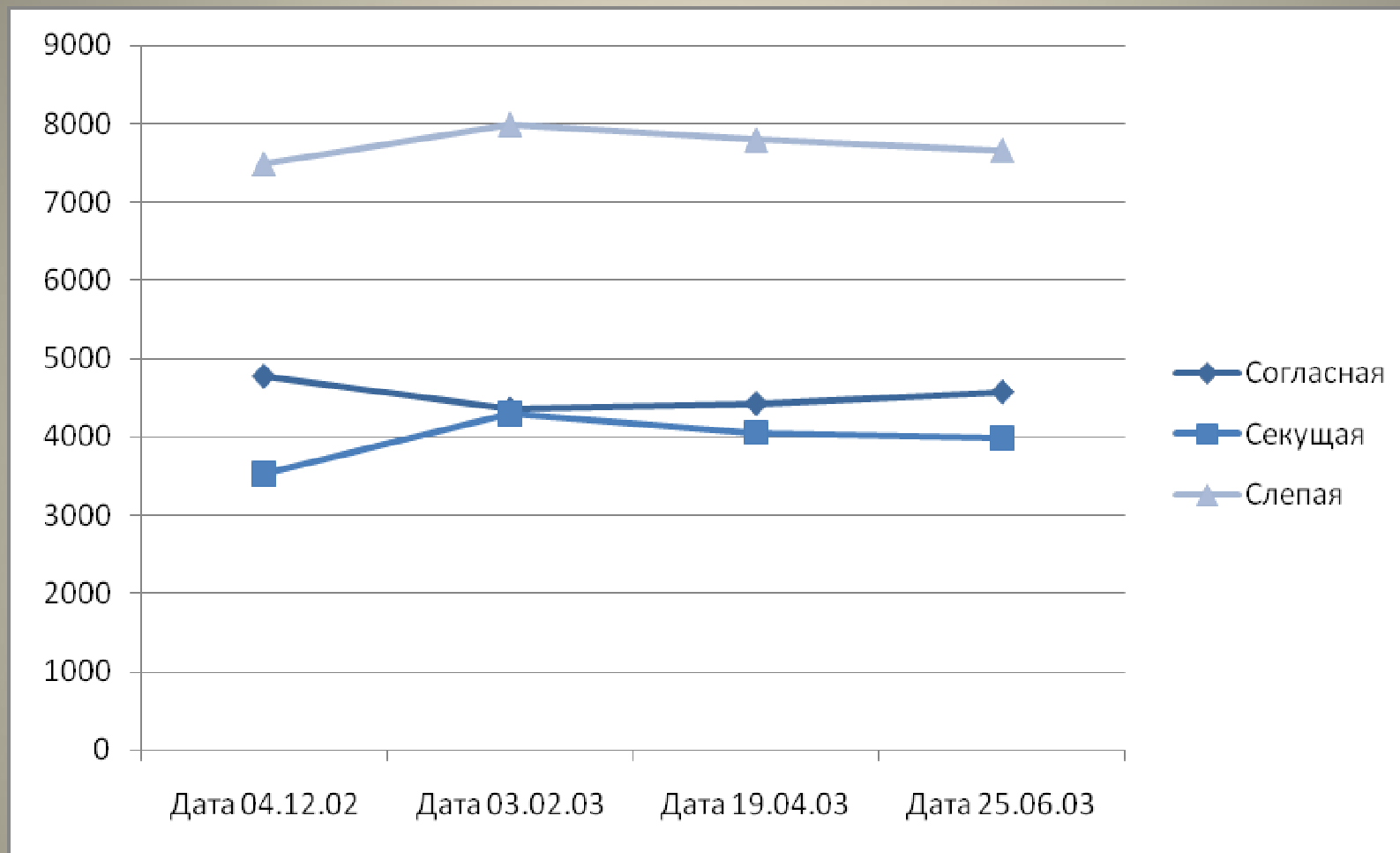
Фрагмент 4
25.06.2003
(3 месяца после события)

Круговые области пяти
кольцевых структур
диаметром 250, 200, 150,
100 и 70 км
последовательно
выявленных программой
по алгоритму Абсолютный
Максимум

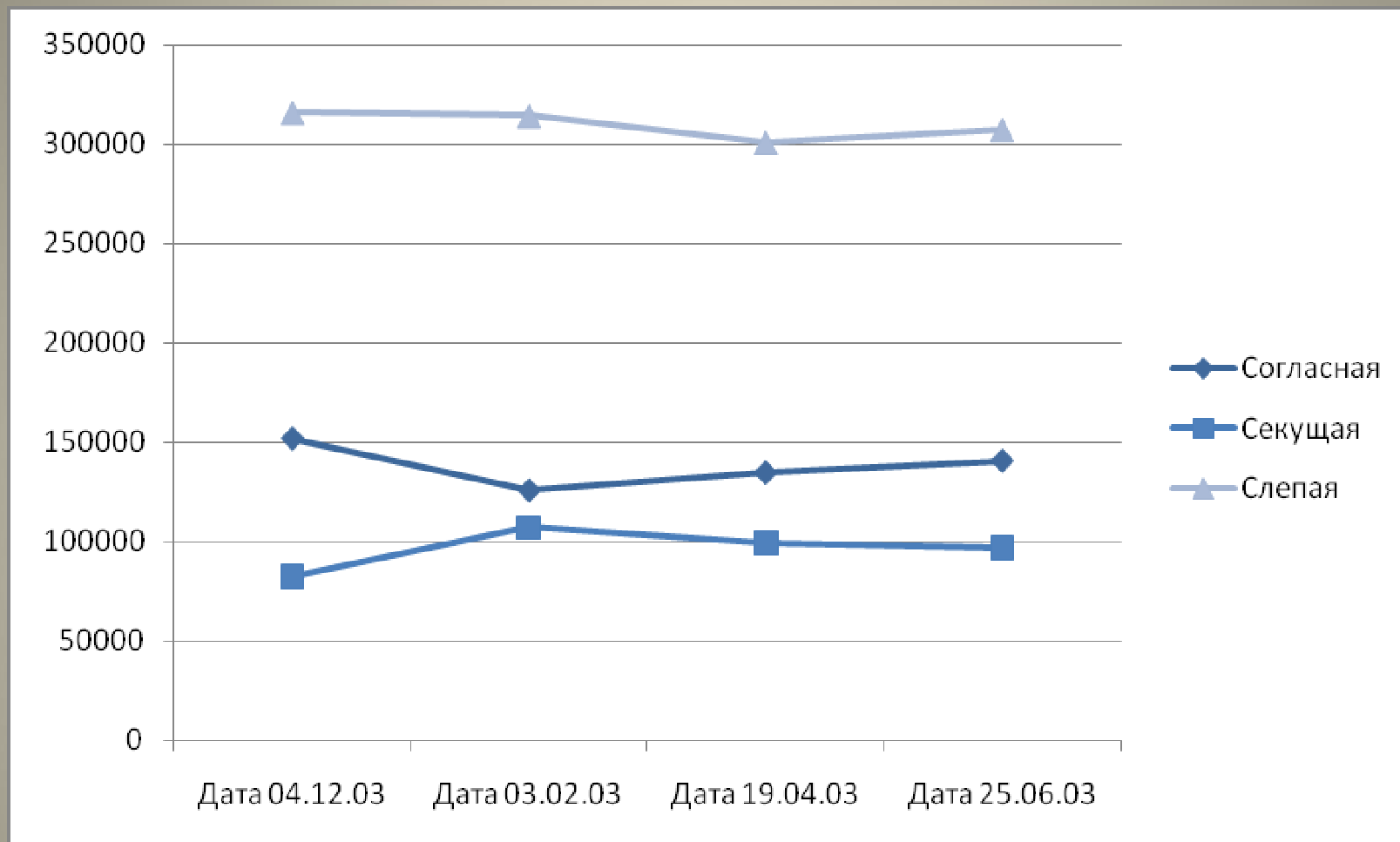
Координаты центров ни
одной из пяти кольцевых
структур диаметром 250,
200, 150, 100 и 70 км не
совпадают с
координатами эпицентра
события

Таблица 1. Численные результаты векторизации границ перепада яркости алгоритмами “согласной”, “секущей” и “слепой” трассировки

Дата съёмки	“Согласная” трассировка		“Секущая” трассировка		“Слепая” трассировка	
	Число объектов	Суммарная длина	Число объектов	Суммарная длина	Число объектов	Суммарная длина
04.12.02	4777	151975	3533	82695	7494	315920
03.02.03	4351	125641	4293	107163	7988	314381
19.04.03	4424	134690	4058	99450	7795	300754
25.06.03	4574	140729	3985	97139	7663	307251



Графики изменения числа векторизованных объектов (Таблица 1)



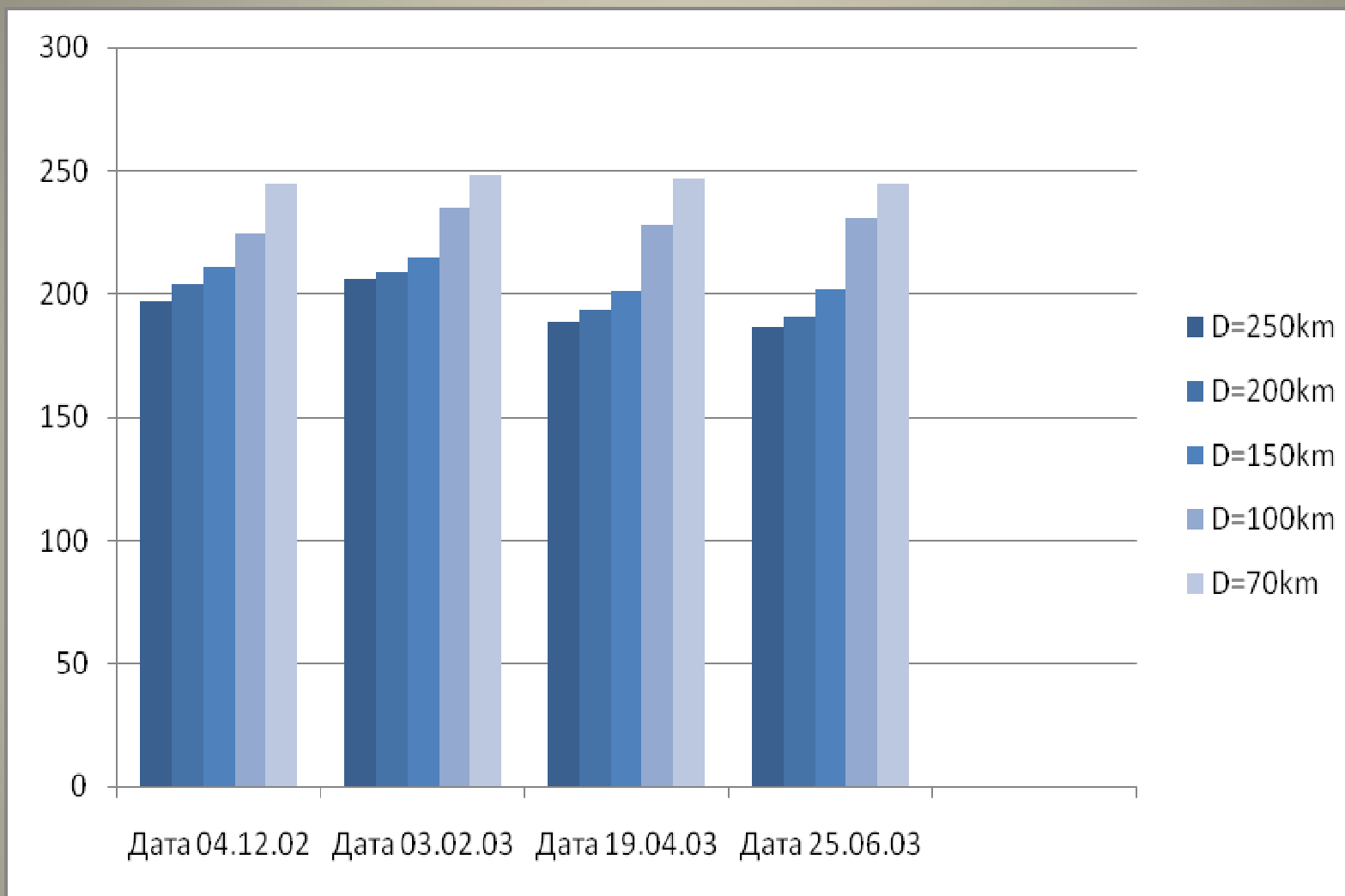
Графики изменения суммарных длин векторизованных объектов

Таблица 2. Коэффициенты радиальной KR и концентрической KK составляющих выявленных кольцевых структур 250, 200, 150, 100 и 70 км

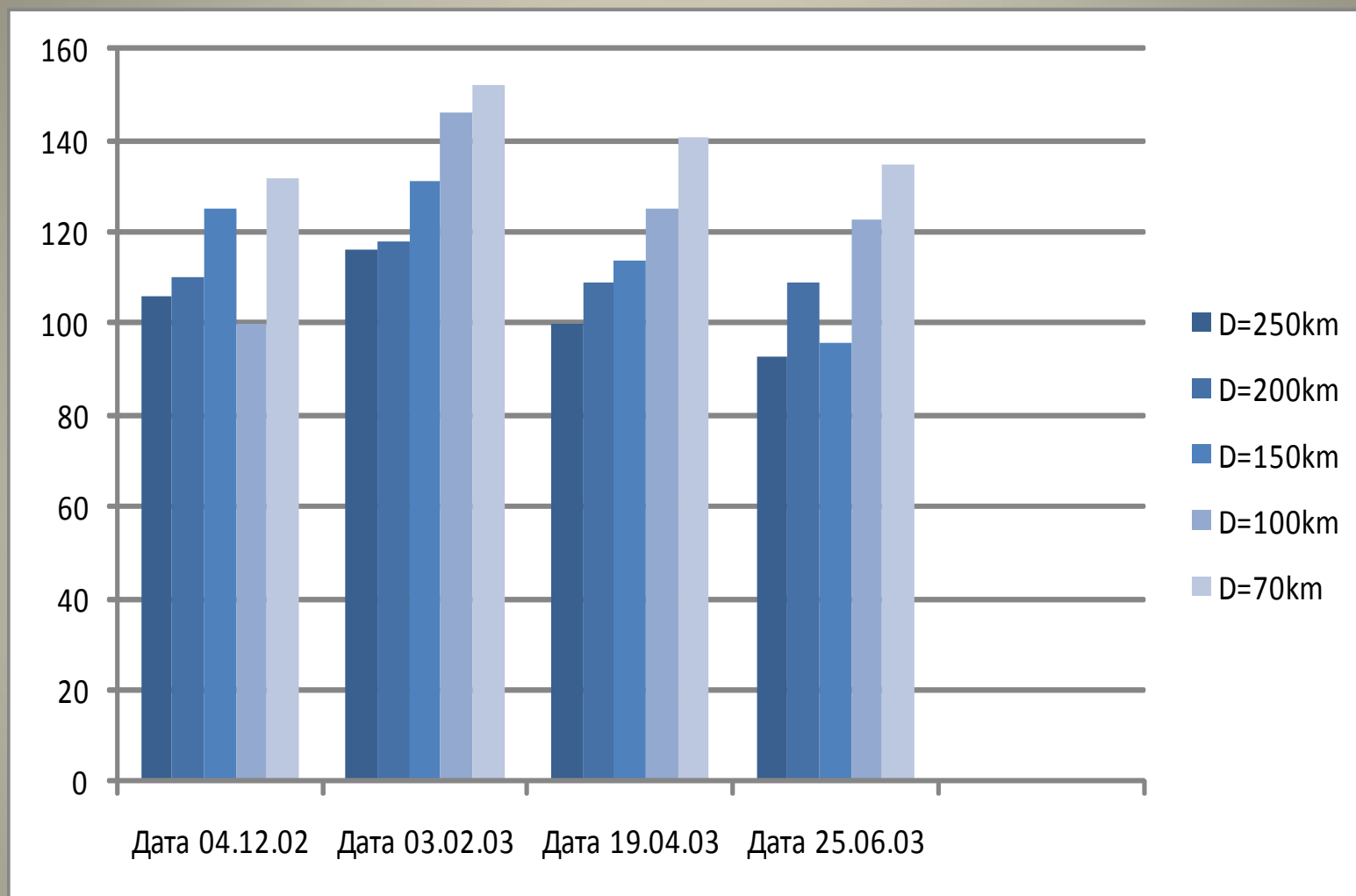
Дата съёмки	D = 250 км		D = 200 км		D = 150 км		D = 100 км		D = 70 км	
	KR	KK	KR	KK	KR	KK	KR	KK	KR	KK
04.12.02	106	91	110	94	125	86	100	125	132	113
03.02.03	116	90	118	91	131	84	146	89	152	96
19.04.03	100	89	109	85	114	87	125	103	141	106
25.06.03	93	94	109	82	96	106	123	108	135	112

Таблица 3. Суммарные коэффициенты ($KS=KR+KK$) радиальной и концентрической составляющих выявленных кольцевых структур

Дата съёмки	D = 250 км	D = 200 км	D = 150 км	D = 100 км	D = 70 км
04.12.02	197	204	211	225	245
03.02.03	206	209	215	235	248
19.04.03	189	194	201	228	247
25.06.03	187	191	202	231	247



Гистограммы изменения радиально-концентрических коэффициентов (KR+KK)



Гистограммы изменения радиальных коэффициентов KR

D=250km

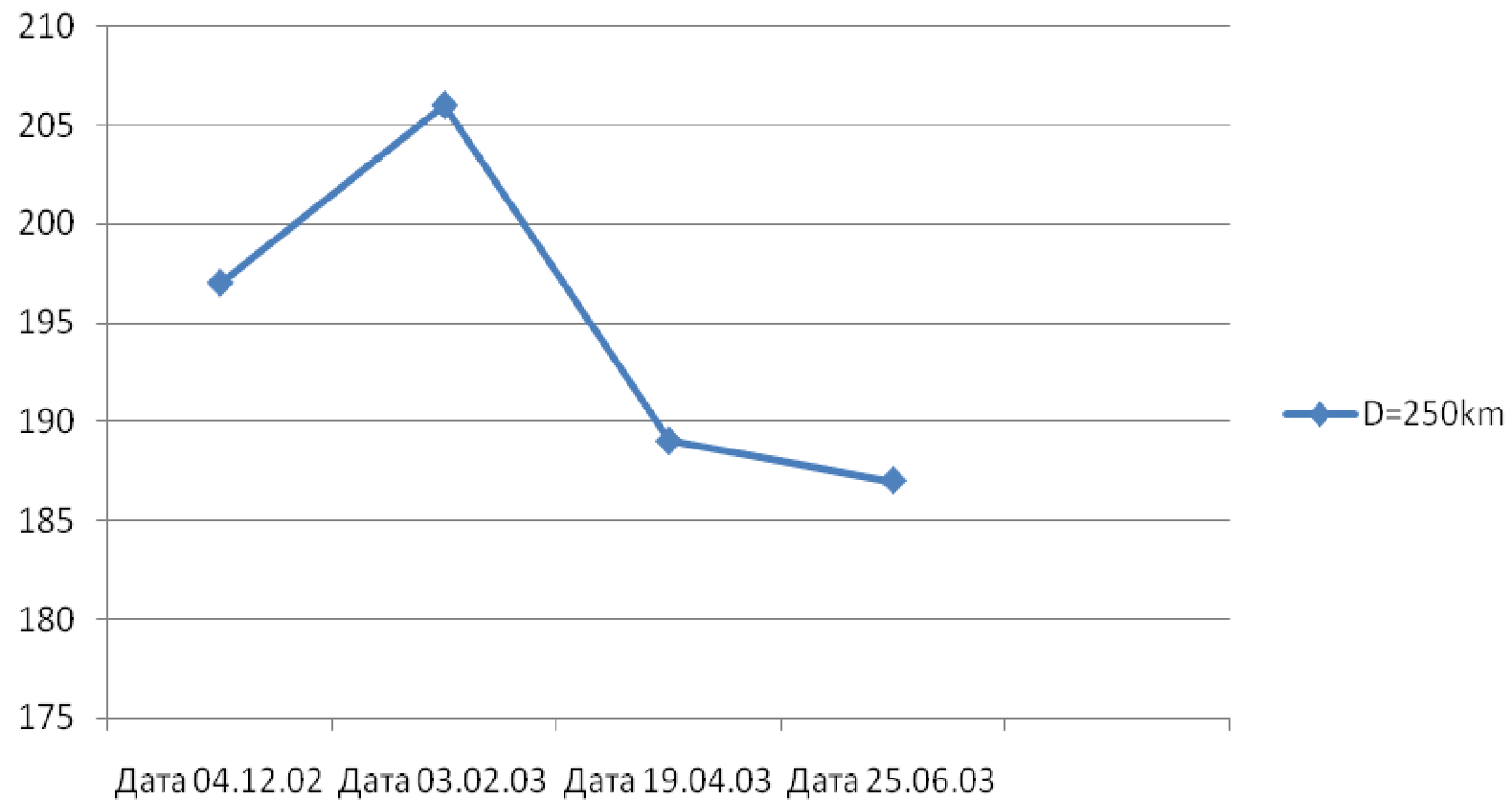
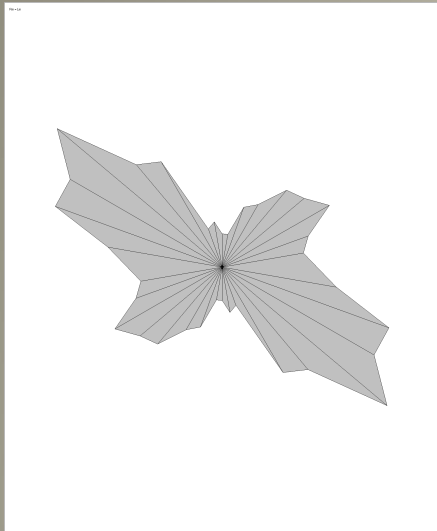
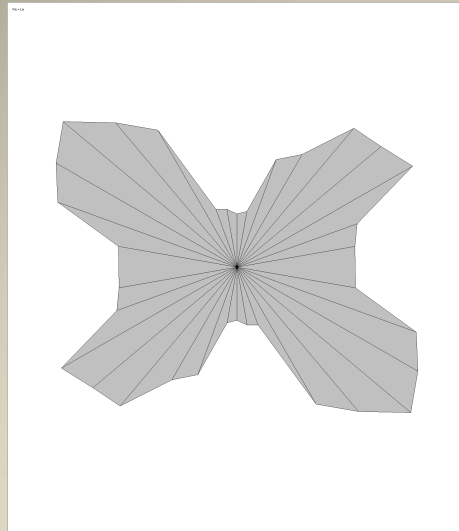


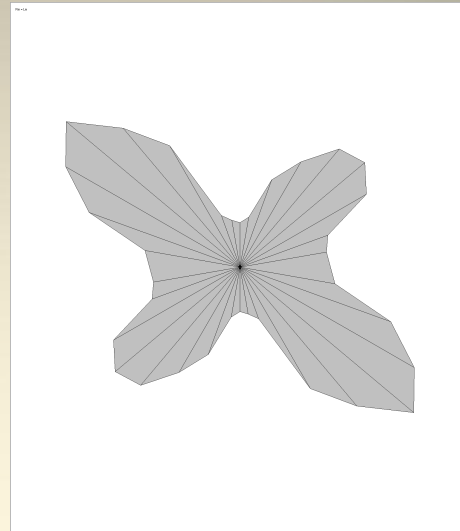
График изменения радиально-концентрического коэффициента (KR+KK)



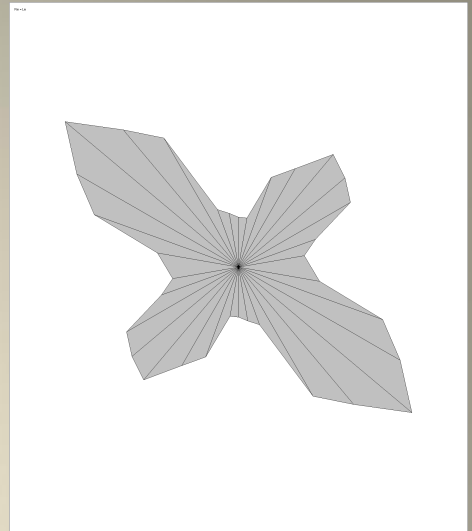
04.12.2002



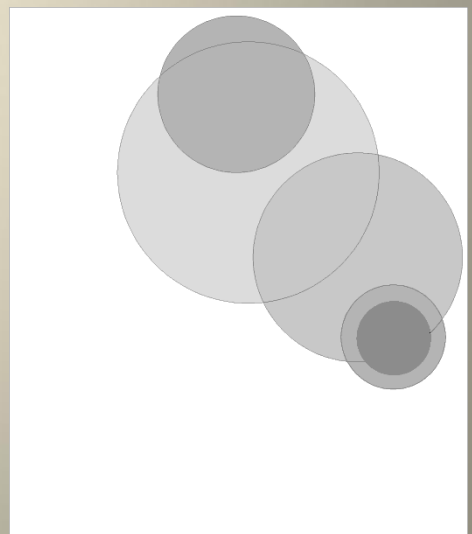
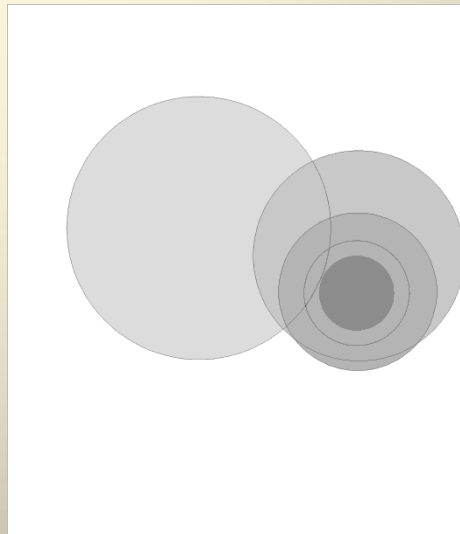
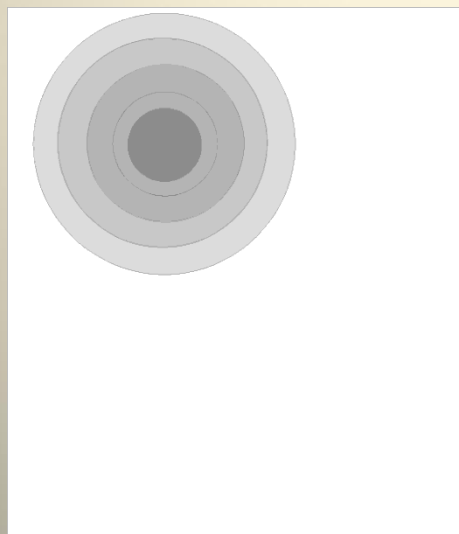
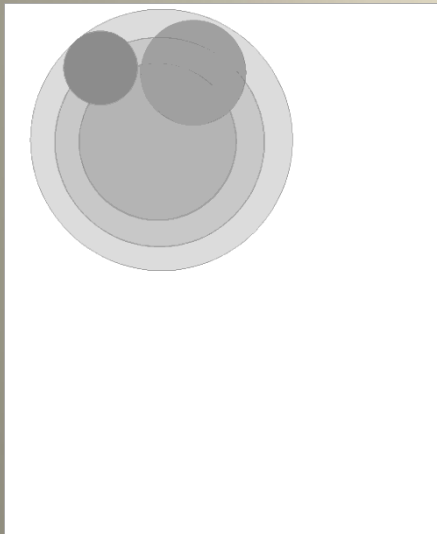
03.02.2003

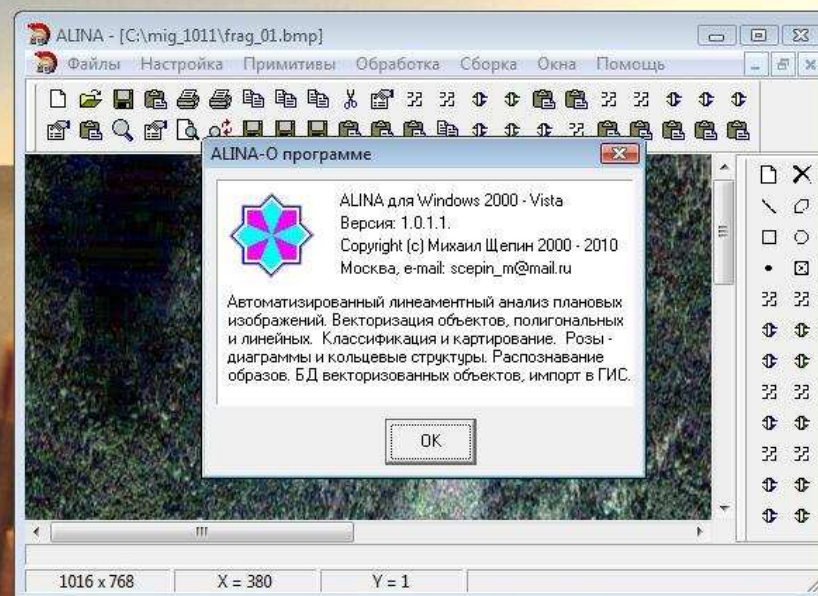


19.04.2003



25.06.2003





mig_1011

ALINA

RU < > 10:16