

Вероятностно- статистические модели динамики климатических изменений Горного Алтая

Устинова В.Н., Зуев В.В., Бондаренко С.Л.,
Овчинников Д.В., Устинова И.Г.



Объекты исследований

- Временные ряды характеризующие геологические и климатические процессы
- Закономерности в динамике геосферно-биосферных взаимодействий;
- Закономерности Солнечной активности и её влияния на температурный режим на Земле

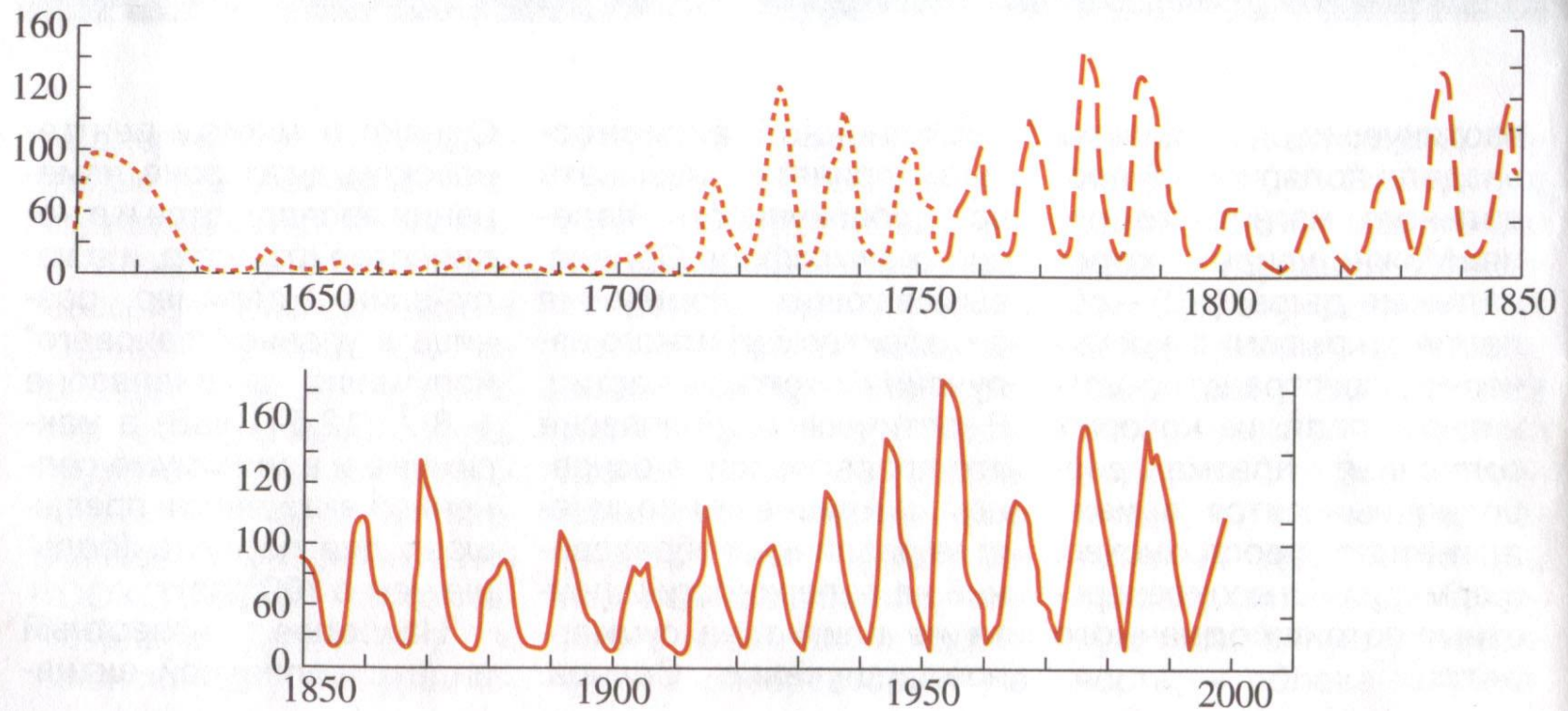


Методы и технологии исследований

- Облачные технологии
- Схемы структурирования данных
- Методы иерархизации и распараллеливания данных
- 3D цифровое моделирование
- Имитационное моделирование
- Вероятностно-статистическая параметризация временных последовательностей наблюдений Солнечной активности, температуры, содержания озона, индекса Мюртона



Солнечная активность с 1600 г



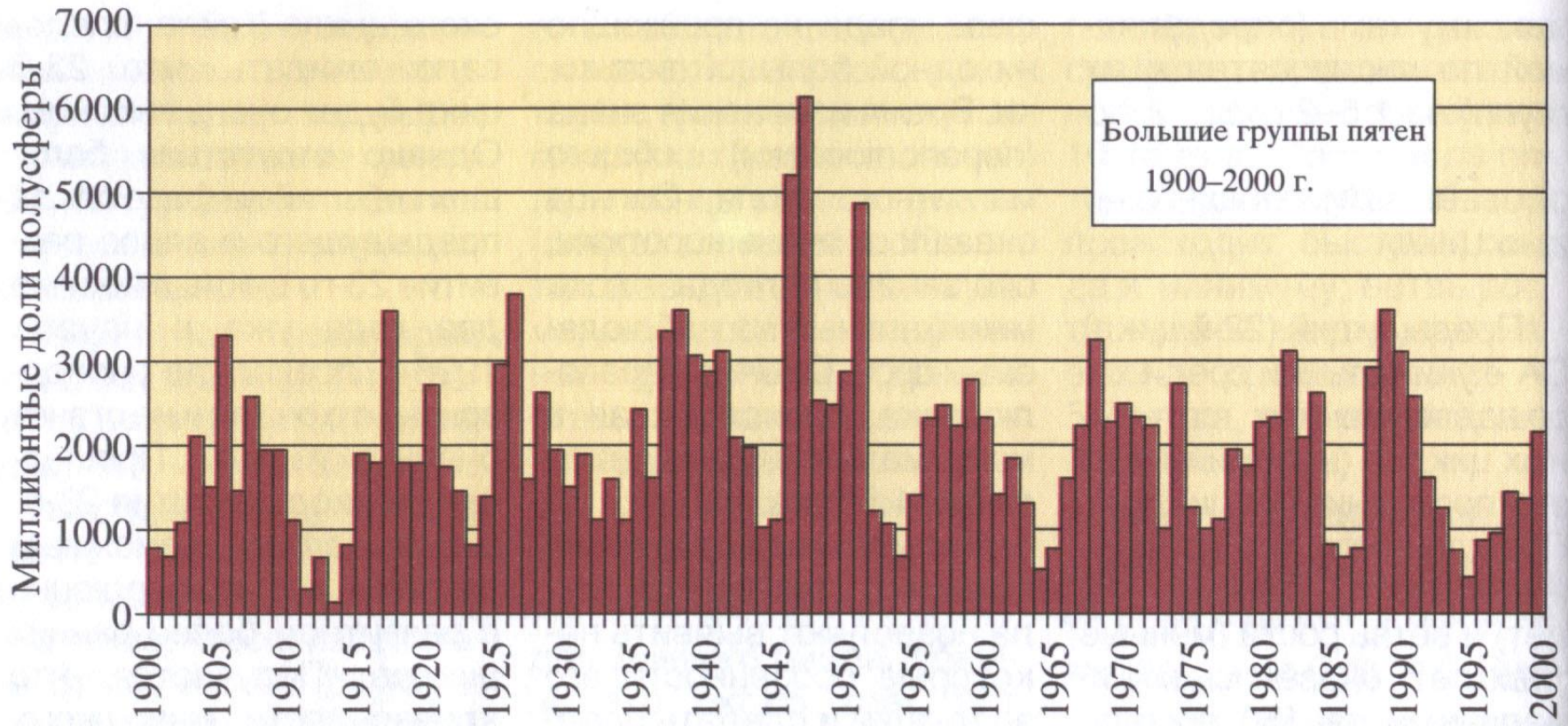
Циклы СА с 1756 г

Таблица I

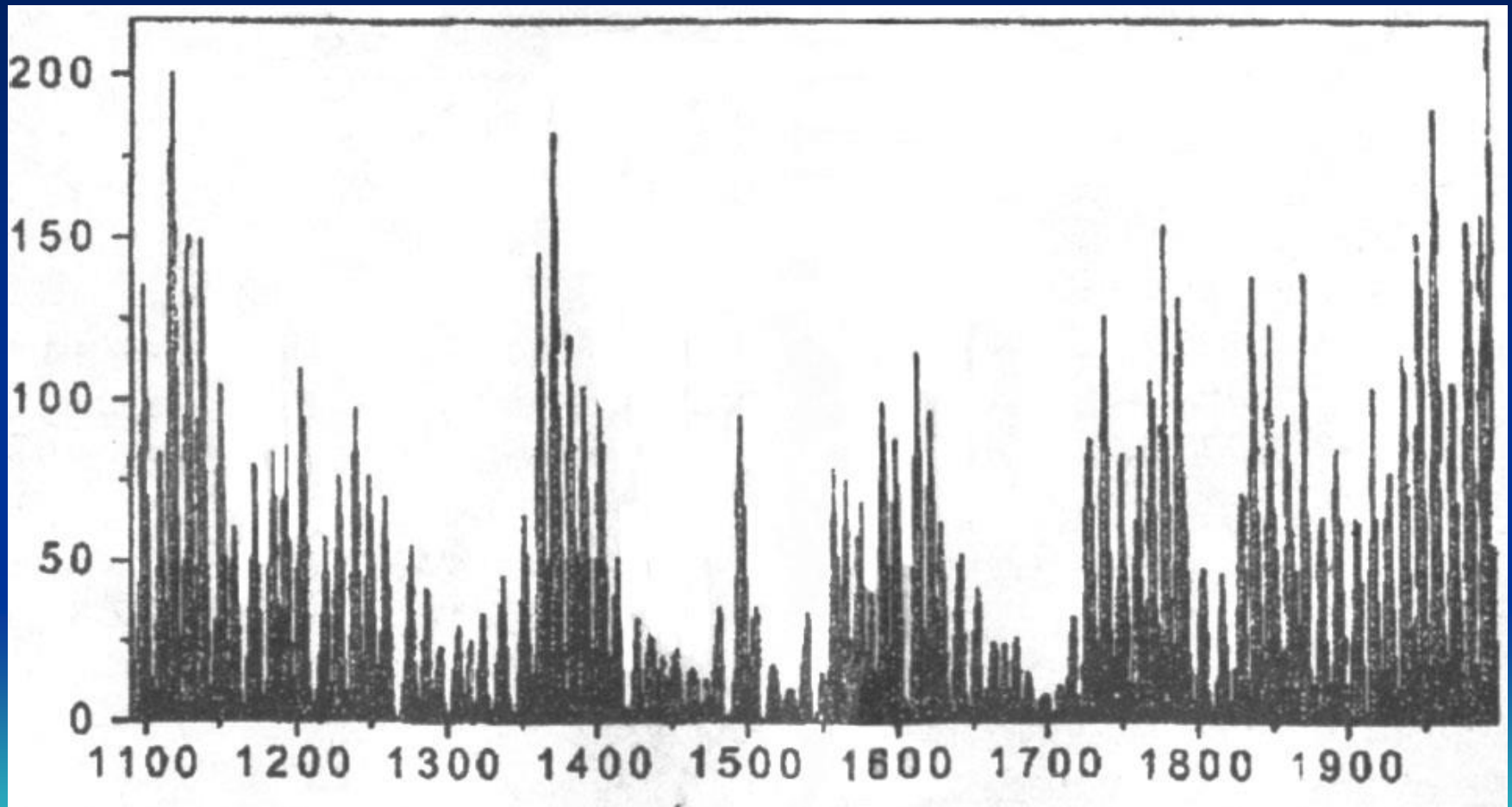
ЦИКЛЫ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

| Номер цикла | Год, месяц начала цикла | Максимум цикла, год, месяц | Минимум цикла, год, месяц | W* макс. | Длительность цикла, годы | Ветвь роста, годы | Ветвь спада, годы |
|-------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|----------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 1755 III | 1761 VI | 1766 V | 86.5 | 11.25 | 6.25 | 5.0 |
| 2 | 1766 VI | 1769 IX | 1775 V | 115.8 | 9.0 | 3.25 | 5.75 |
| 3 | 1775 VI | 1778 V | 1784 VIII | 158.5 | 9.25 | 2.92 | 6.33 |
| 4 | 1784 IX | 1788 II | 1798 IV | 141.2 | 13.67 | 3.42 | 10.25 |
| 5 | 1798 V | 1805 II | 1810 VII | 49.2 | 12.25 | 6.75 | 5.5 |
| 6 | 1810 VIII | 1816 IV | 1823 IV | 48.7 | 12.75 | 5.67 | 7.08 |
| 7 | 1823 V | 1829 XI | 1833 X | 71.7 | 10.50 | 6.50 | 4.0 |
| 8 | 1833 IX | 1837 III | 1843 VI | 146.9 | 9.67 | 3.33 | 6.33 |
| 9 | 1843 VII | 1848 II | 1855 XI | 131.6 | 12.42 | 4.58 | 7.83 |
| 10 | 1855 XII | 1860 II | 1867 II | 97.9 | 11.25 | 4.17 | 7.08 |
| 11 | 1867 III | 1870 VIII | 1878 XI | 140.5 | 11.75 | 3.42 | 8.33 |
| 12 | 1878 XII | 1883 XII | 1890 II | 74.6 | 11.25 | 5.0 | 6.25 |
| 13 | 1890 III | 1894 I | 1901 XII | 87.9 | 11.83 | 3.83 | 8.00 |
| 14 | 1902 I | 1906 II | 1913 VII | 64.2 | 11.58 | 4.08 | 7.50 |
| 15 | 1913 VIII | 1917 VIII | 1923 VII | 105.4 | 10.0 | 4.0 | 6.0 |
| 16 | 1923 VIII | 1928 IV | 1933 VIII | 78.1 | 10.08 | 4.67 | 5.42 |
| 17 | 1933 IX | 1937 IV | 1944 I | 119.2 | 10.42 | 3.58 | 6.83 |
| 18 | 1944 II | 1947 V | 1954 III | 151.8 | 10.17 | 3.25 | 6.92 |
| 19 | 1954 IV | 1958 III | 1964 IX | 201.3 | 10.50 | 3.92 | 6.58 |
| 20 | 1964 X | 1968 XI | 1976 V | 110.6 | 11.67 | 4.08 | 7.58 |
| 21 | 1976 VI | 1979 XII | 1986 VIII | 164.5 | 10.25 | 3.50 | 6.75 |
| 22 | 1986 IX | 1989 VII | 1996 V | 158.11 | 9.75 | 2.92 | 6.83 |
| 23 | 1996 VI | 2000 IV | 2006 | 120.7 | | | |
| Среднее | | | | 119.55 | 10.81 | 3.88 | 6.92 |
| 10-22 | | | | | | | |

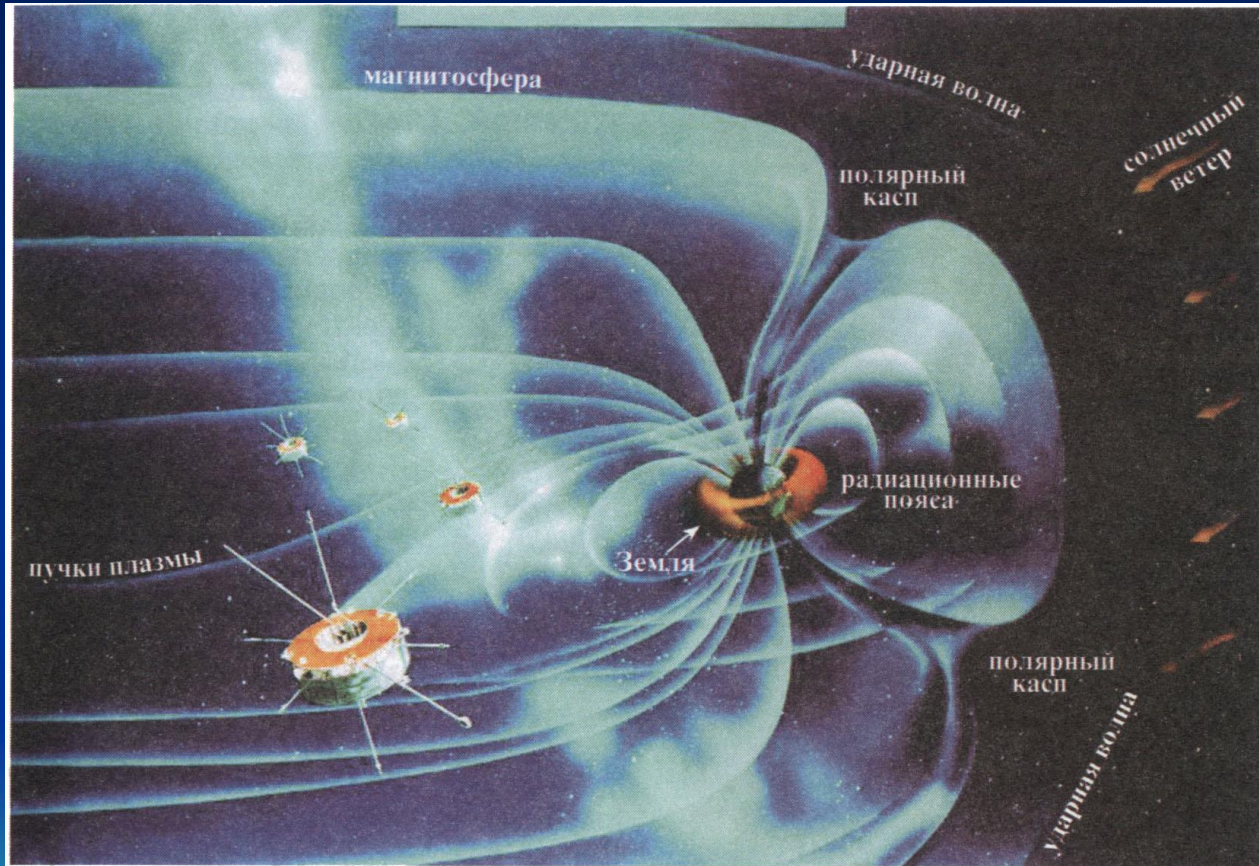
Большие группы пятен 1900-2000



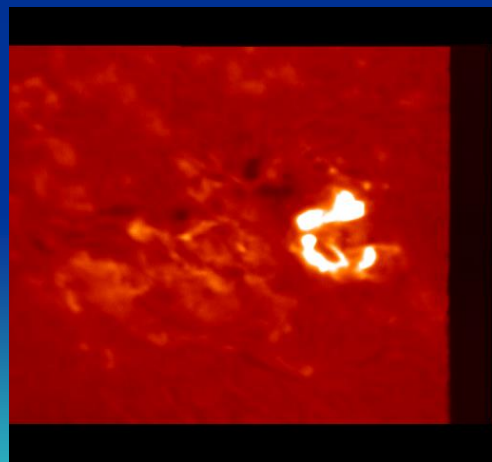
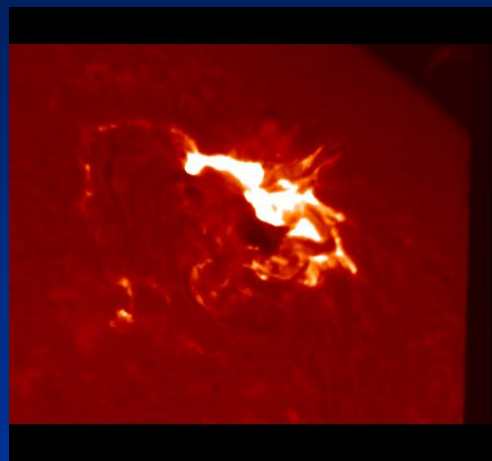
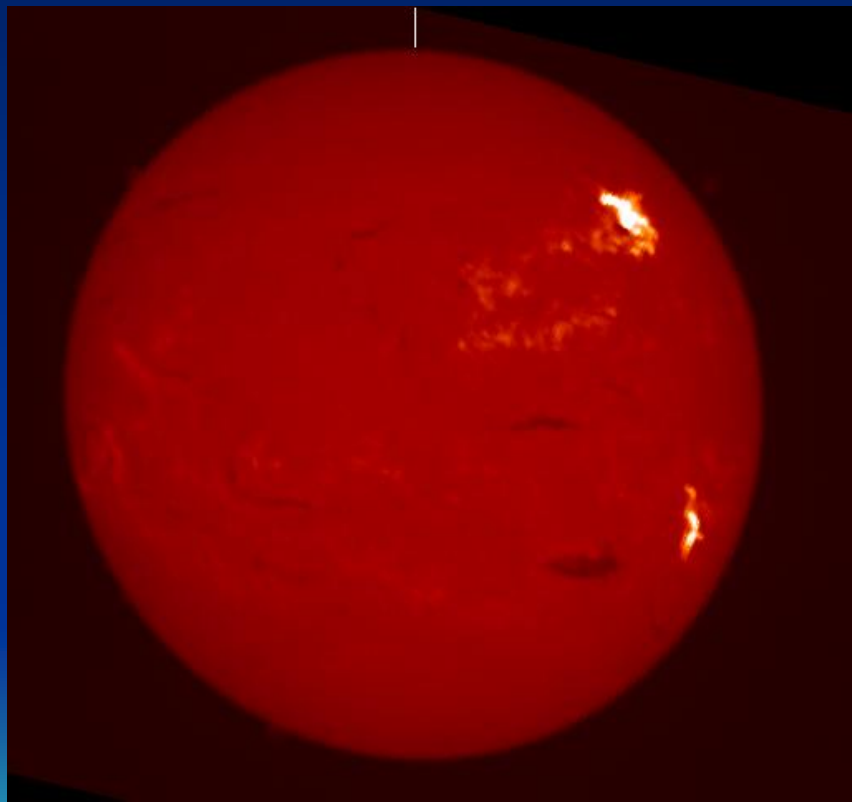
Солнечная активность с 1100 г



Магнитосфера ЗЕМЛИ



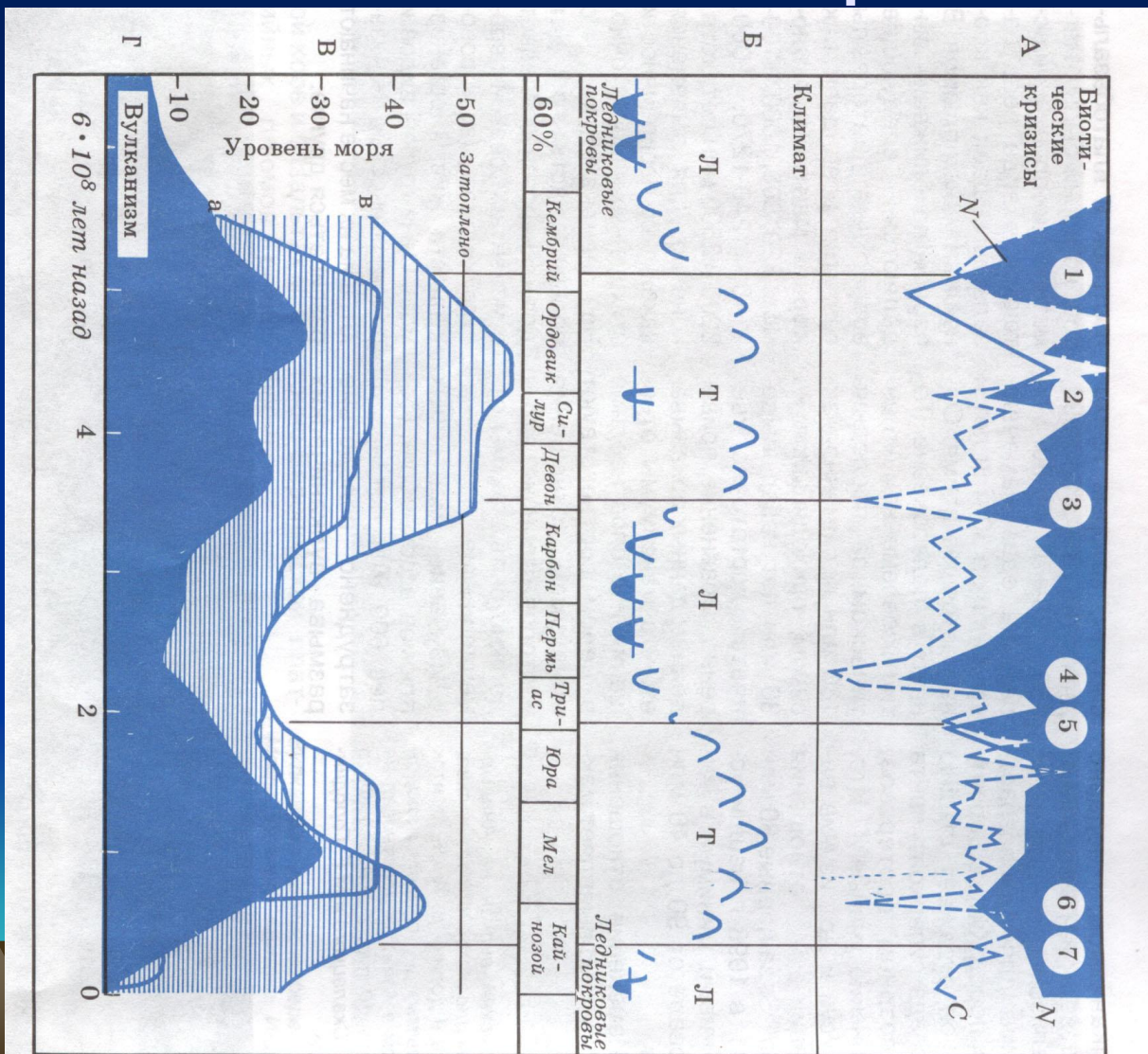
Активные области на Солнце



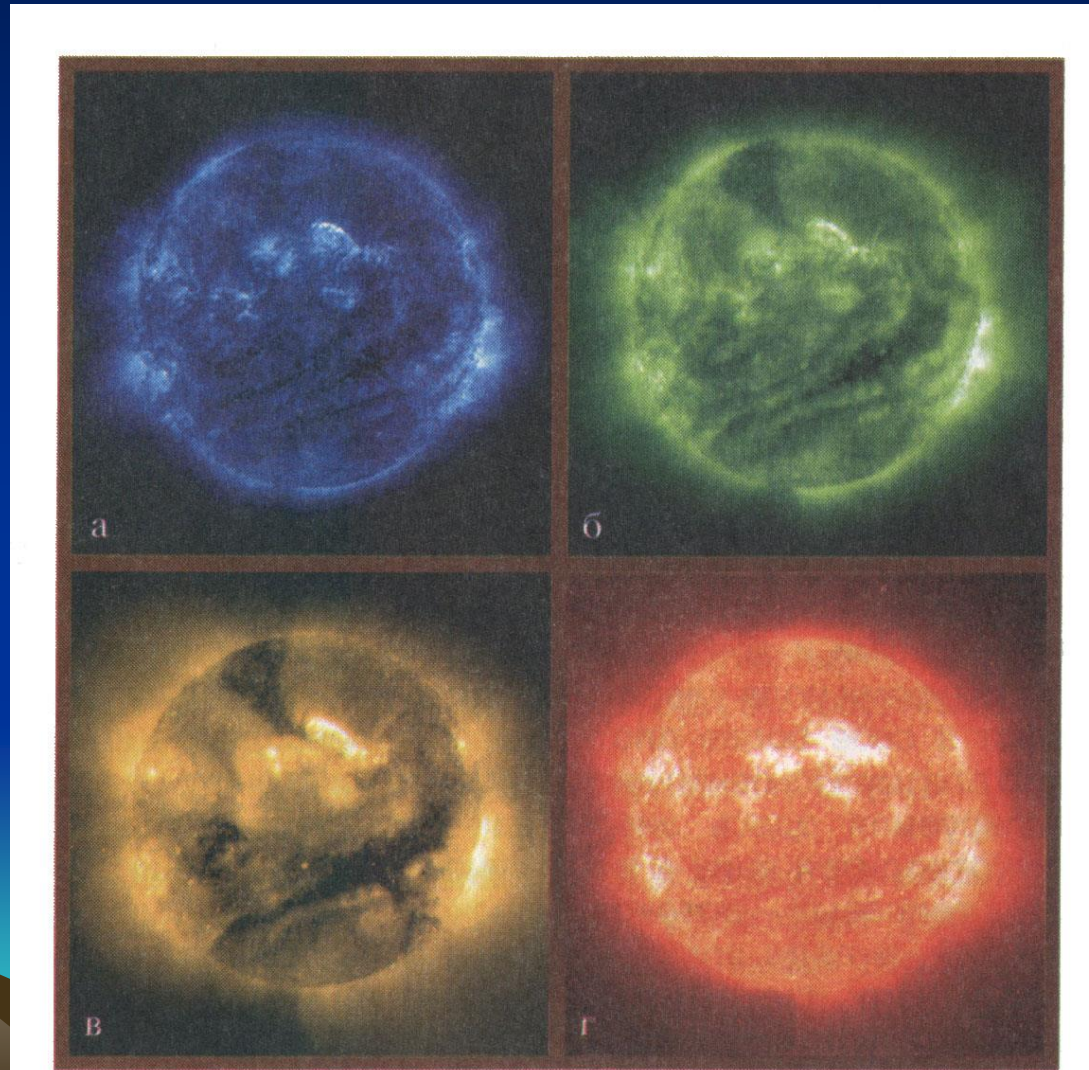
Горообразование в истории развития ЗК

| Зоны (зоно-темы) | Эры (эратемы) | Периоды (системы) | Начало млн. лет назад | Горсообразование |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|
| ФАНЕРОЗОЙ (570 млн. лет) | Кайнозой (66 млн. лет) | Антропоген | 0,7 | VII |
| | | Неоген (25 млн. лет) | 25 ± 2 | |
| | | Палеоген (41 млн. лет) | 66 ± 3 | |
| | Мезозой (169 млн. лет) | Мел (66 млн. лет) | 132 ± 5 | VI |
| | | Юра (53 млн. лет) | 185 ± 5 | |
| | | Триас (50 млн. лет) | 235 ± 5 | |
| | Палеозой (340 млн. лет) | Пермь (45 млн. лет) | 280 ± 10 | V |
| | | Карбон (65 млн. лет) | 345 ± 10 | |
| | | Девон (55 млн. лет) | 400 ± 10 | |
| | | Силур (30 млн. лет) | 435 ± 10 | |
| Ордовик (65 млн. лет) | | 490 ± 10 | | |
| | Кембрий (80 млн. лет) | 570 ± 20 | IV | |
| КРИПТОЗОЙ (св. 3000 млн. лет) | Протерозой (св. 2000 млн. лет) | | 650 ± 10 | III |
| | Архей (св. 1000 млн. лет) | | св. 3500 | II |
| | | | | I |

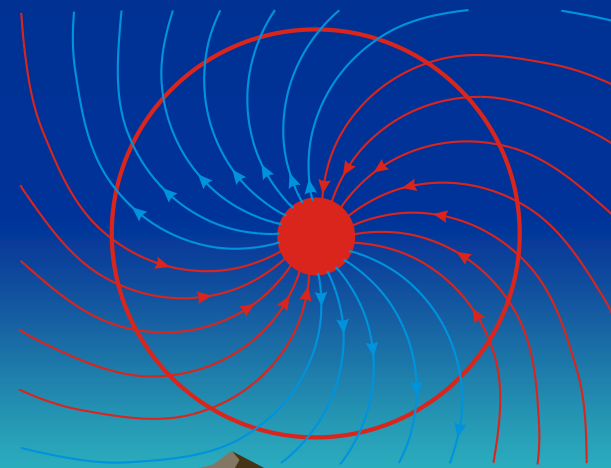
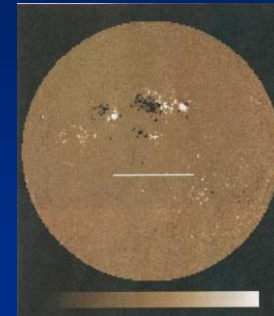
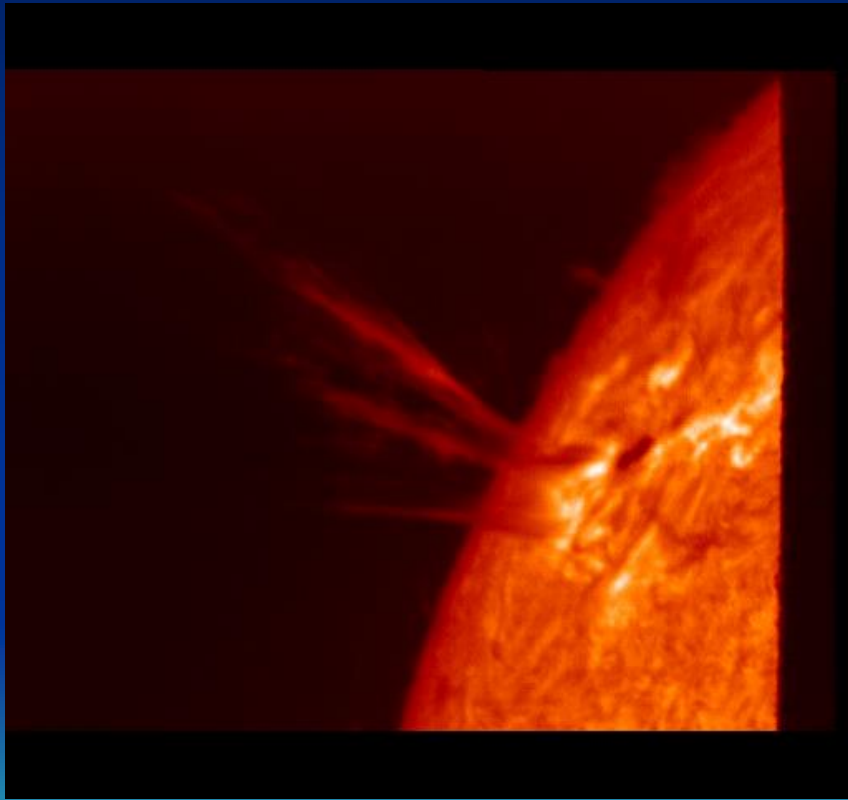
Глобальные изменения климата и биотические кризисы



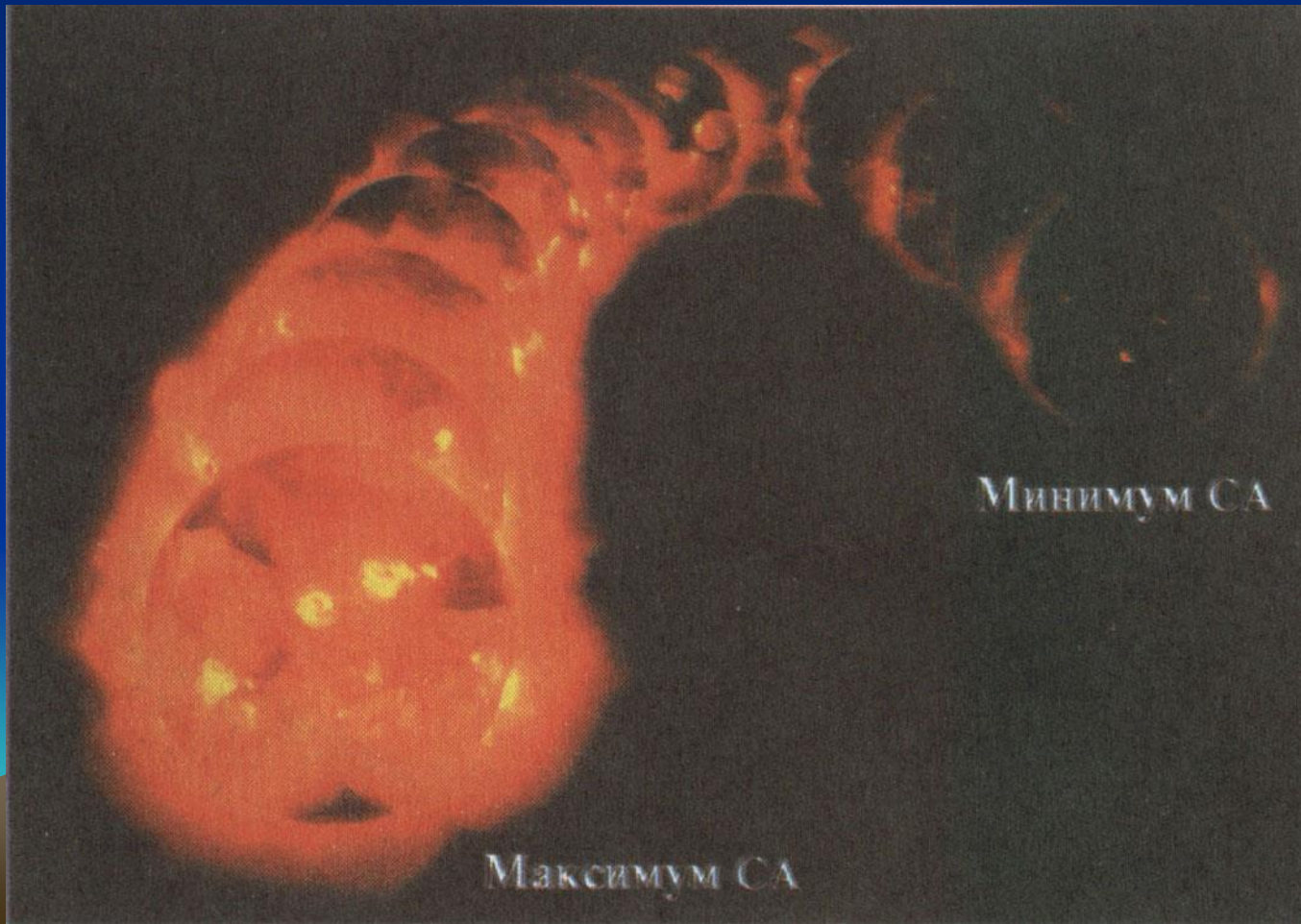
Динамика вещества Солнца в активную фазу



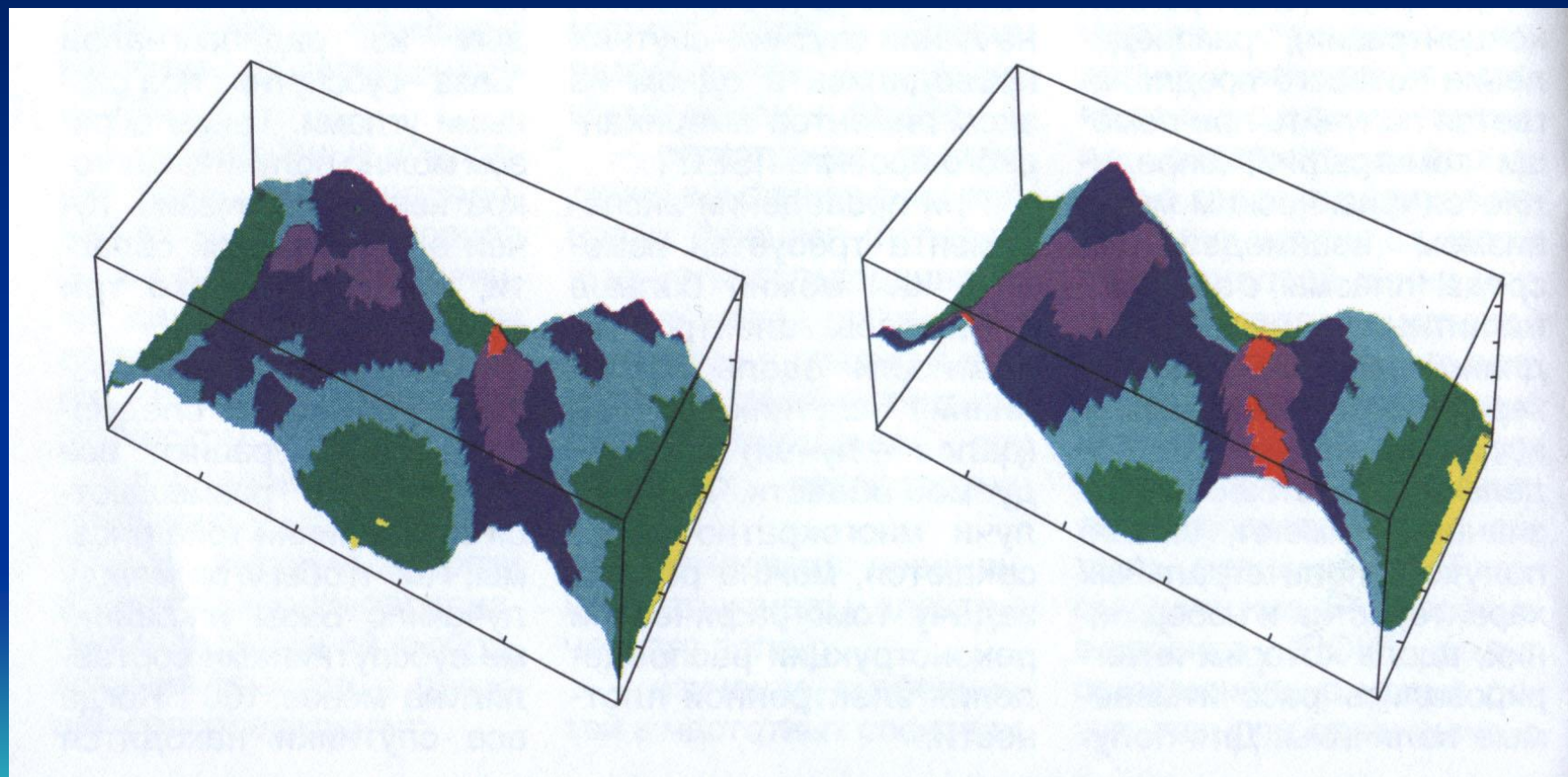
Магнитное поле и активные процессы на Солнце



Изменчивость СА в 12-летнем цикле



3D модели взрывных процессов на Солнце



Фрактальная параметризация

- Имитация структур СА с использованием фрактальных моделей – натуральных и цифровых;
- Создание аподиктических моделей ВП и виртуальных явлений в магнитном поле и диапазонах ЭМ излучения, их цифровая, фрактальная и вероятностная параметризация



Шаги фрактальных исследований

- 1. Ранжирование типовых форм разветвлённых схем циклических процессов по геометрическому образу
- 2. Распознавание фрактальных форм в типе ЦМ
- 3. Создание моделей циклов, АО и закрепление в виртуальную сеть прогностических структур



Шаг. 1.

фрактальные модели АО, циклов

- Создание моделей ранжированных по выявленным характеристикам, описание их с использованием геометрических образов

Каждой такой структуре (АЯ, циклов) и её геометрической модели соответствует в разработке фрактал и функция автокорреляции

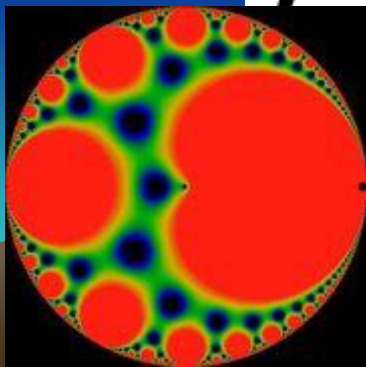
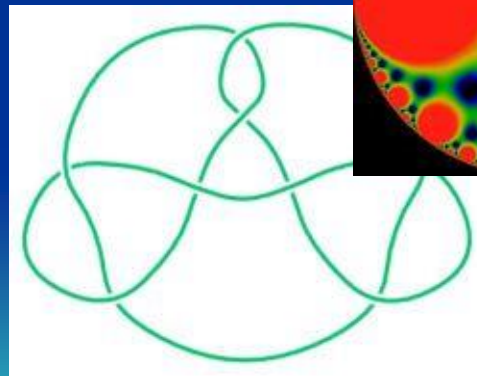
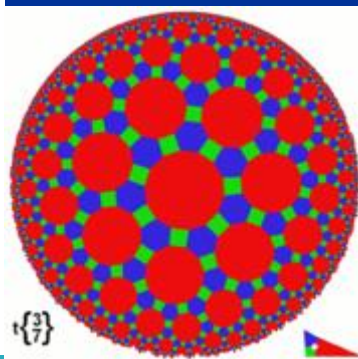
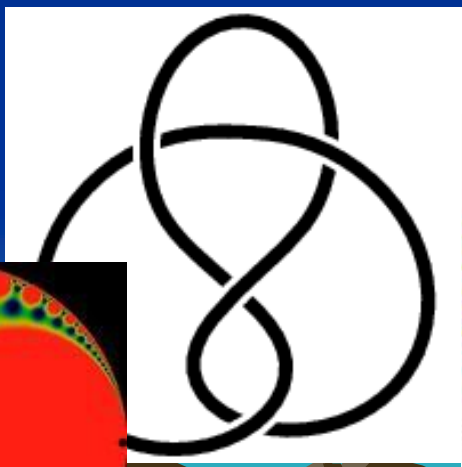
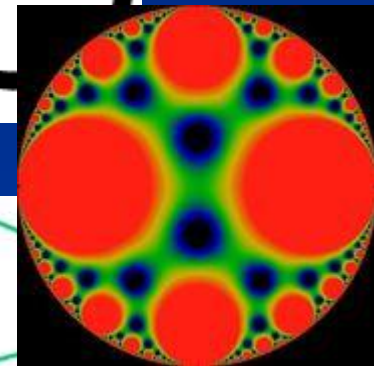
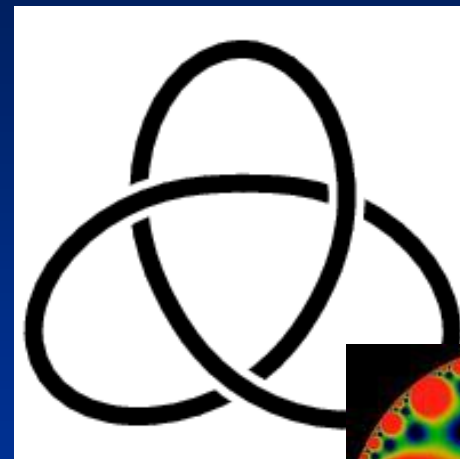
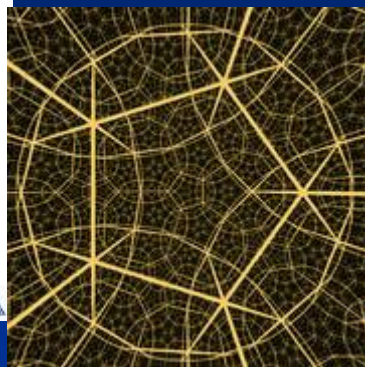
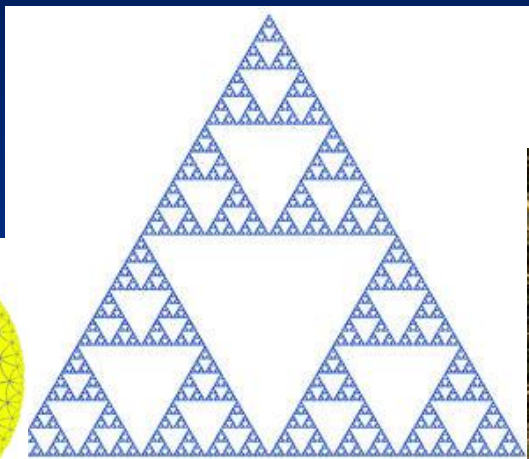
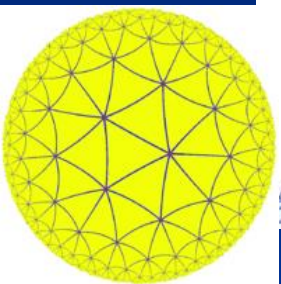


Шаг. 2

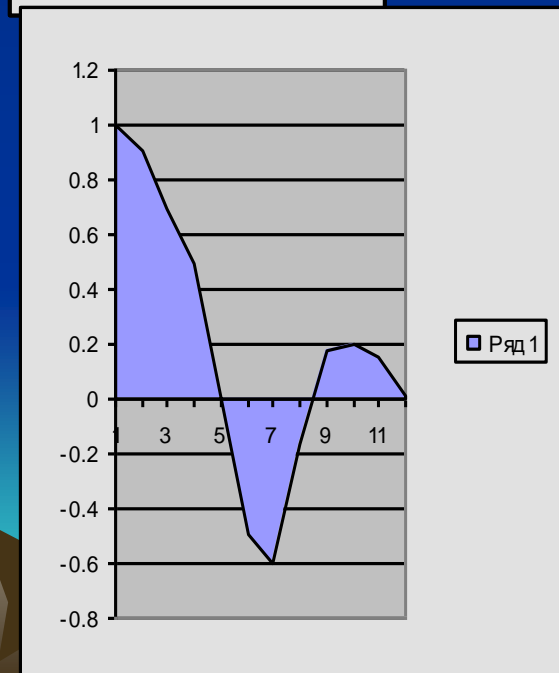
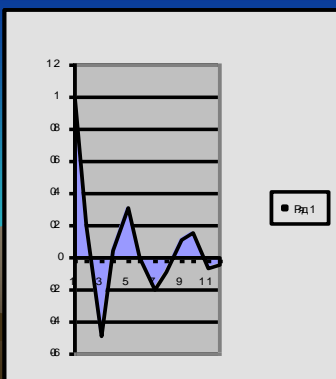
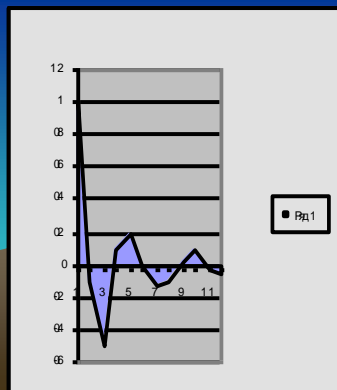
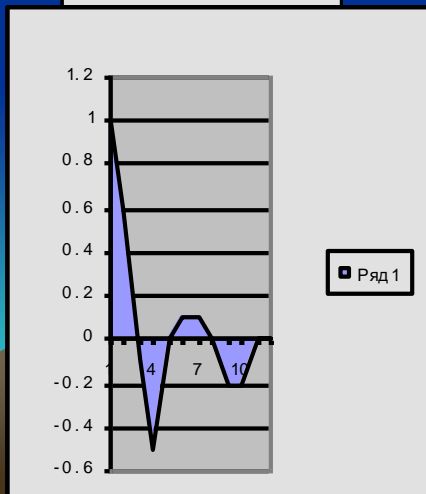
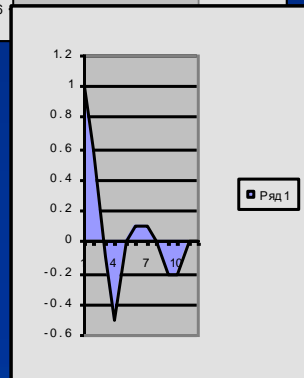
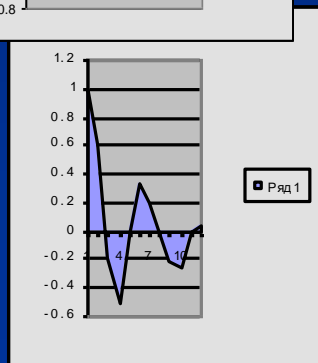
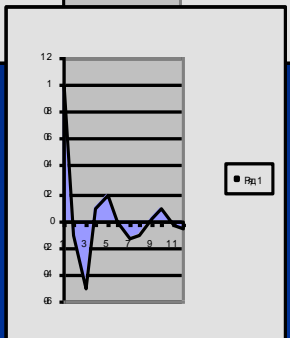
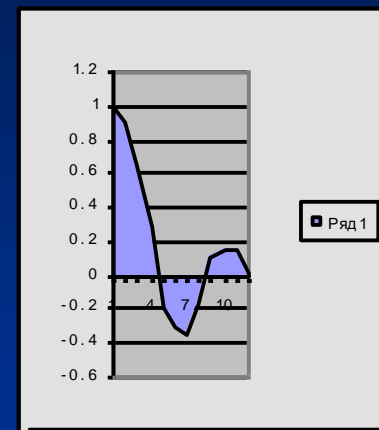
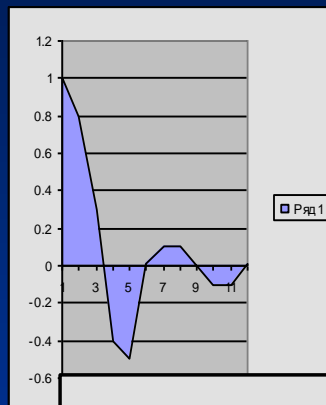
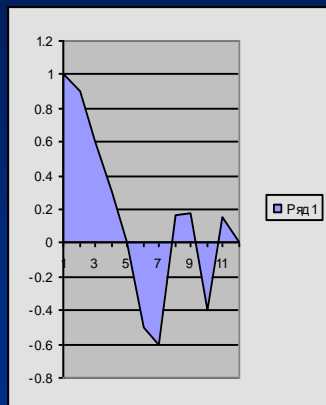
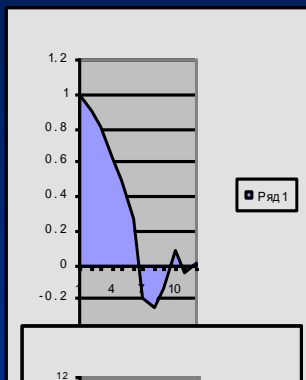
- Адаптация фрактальных аналогов для виртуальных схем явлений



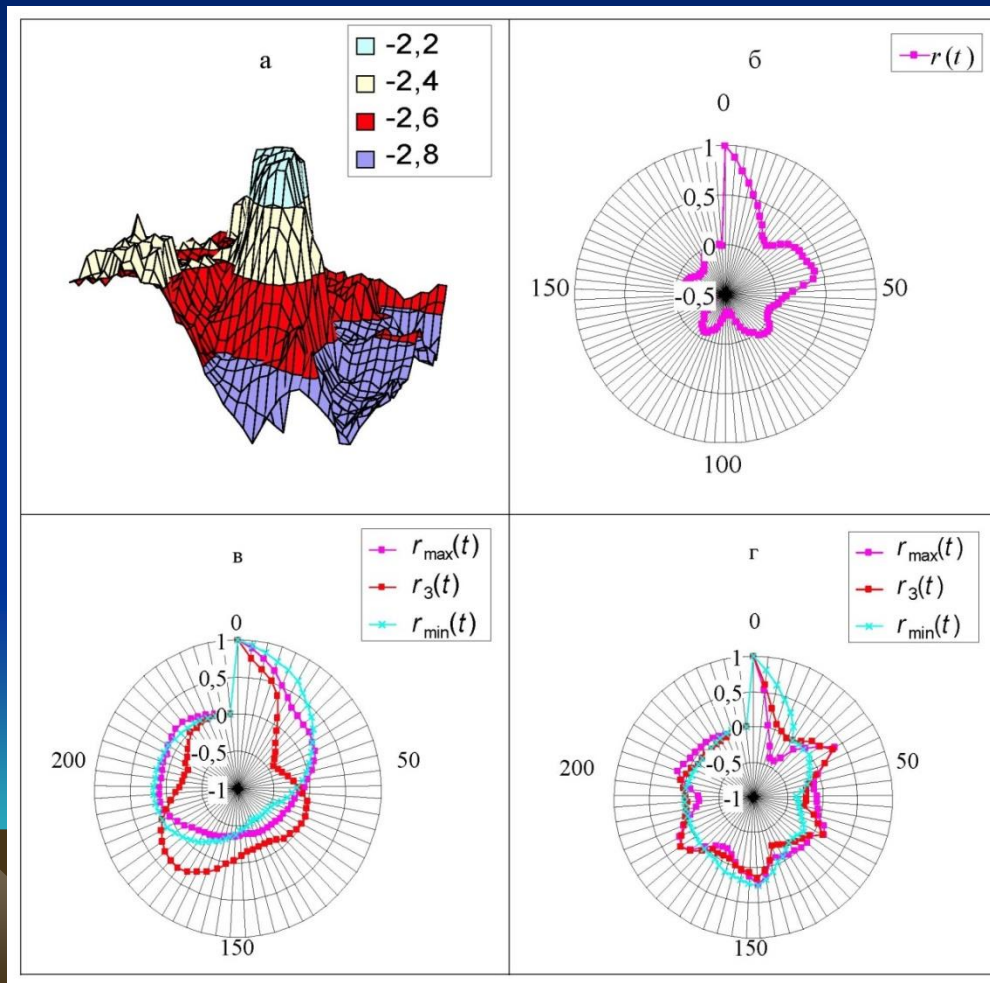
Шаг 2. Выбор фрактальных моделей



Шаг 3. Оценка АКФ-моделей фракталов



Пример: АКФ для распределённой системы центрального типа (АО, МП, ДС)



Разработка программных средств

- В проекте предусматривается разработка программного комплекса (100 программ) для создания и распознавания, моделирования структурируемых распределённых объектов, их геометрической и фрактальной параметризации, моделирования, формирования цифровых схем поисковых объектов и насыщения базы данных АЯ

- Спасибо за внимание

