

---

# Синергетика

## и ее основные положения

---

Выполнила  
Полухина Юля  
БМО1

---

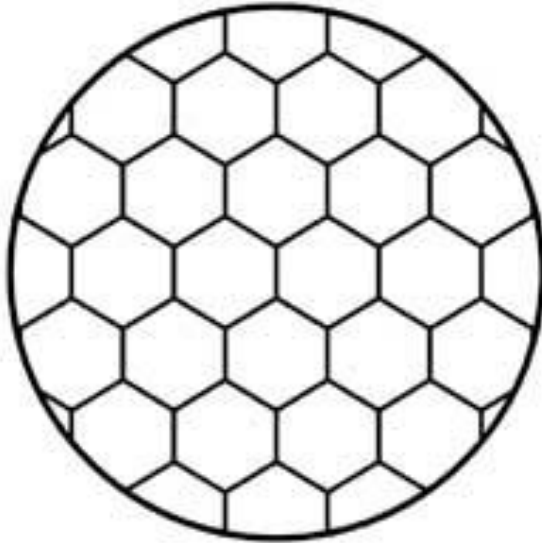
*«Синергетика занимается изучением систем, состоящих из многих подсистем самой различной природы таких как электроны, атомы, молекулы, клетки, нейроны, фотоны, механические элементы, органы, животные и даже люди.*

*Синергетика рассматривает, каким образом взаимодействие подсистем приводит к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопических системах.»*

*Г.Хакен*

---

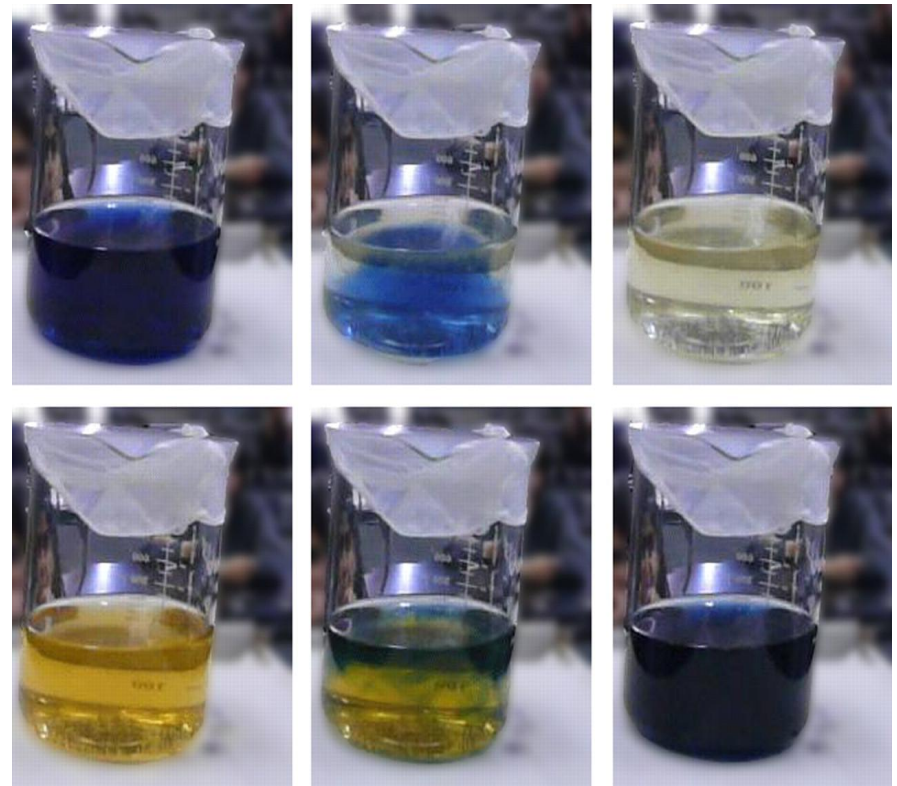
# Пример возникновения пространственной структуры: «Ячейки Бенара».



В сковородку с гладким дном нальем минеральное масло, подмешаем для наглядности мелкие алюминиевые опилки и начнем нагревать. Пока разность температур не достигла критического значения, поверхность жидкости неподвижна. По мере приближения к критическому значению разности температур возникает конвекция и на поверхности жидкости появляются шестиугольные ячейки. Внутри ячейки жидкость движется вверх, а по краям ячейки – вниз.

# Примером временной структуры является реакция Бриггса-Раушера (химические часы)

При взаимодействии пероксида водорода, йодноватой кислоты, сульфата марганца (II), серной и малоновой кислот и крахмала возникает колебательная реакция с переходами бесцветный — золотой — синий. Причиной является то, что во время первой реакции вырабатываются определенные вещества, которые, в свою очередь, провоцируют вторую реакцию, и процесс повторяется до изнеможения.



# Необходимые условия системы для того, чтобы изучать ее с точки зрения синергетики

1. Открытость системы
2. Диссипативность системы
3. Нелинейность системы
4. Существенная неравновесность системы



Устойчивое



Неустойчивое

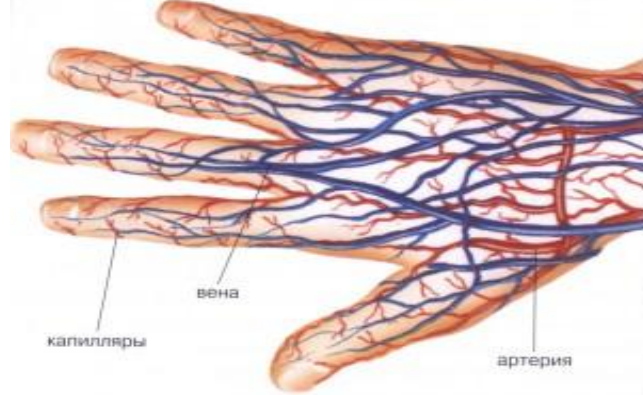


Безразличное

# Области исследований

- 1) Теория динамического хаоса исследует сверхсложную упорядоченность
- 1) Теория детерминированного хаоса исследует хаотические явления, возникающие в результате детерминированных процессов
- 1) Теория катастроф исследует поведение самоорганизующихся систем в терминах неустойчивость, бифуркация
- 1) Лингвистическая синергетика и прогностика





- 5) Теория фракталов занимается изучением сложных самоподобных структур, часто возникающих в результате самоорганизации

---

## Ключевые положения синергетики:

1. Исследуемые системы состоят из одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом.
  2. Эти системы являются нелинейными.
  3. При рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия.
  4. Эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям.
  5. Системы могут стать нестабильными.
  6. Происходят качественные изменения.
  7. В этих системах обнаруживаются вновь возникшие новые качества.
  8. Возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры.
  9. Структуры могут быть упорядоченными или хаотичными.
  10. Во многих случаях возможна математизация.
-