

# Смотреть, Видеть, Понимать

Можно смотреть, но не видеть, можно видеть, но не понимать.

# СИНЕРГЕТИКА И ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Курдюмов С.П.

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН,

Состояние "оседания" уровня образования в стране, отток кадров за границу, использование специалистов не по назначению представляют стратегическую опасность для России. Отмечено уменьшение интереса к научному знанию и во всем мире. Изменение доли новой информации по сравнению с увеличением распространения (тиражирования) старой информации (**роль Интернет, средств электронной информации**) **приведет, как показывают синергетические модели, к стадии более замедленного развития Человечества (новое Средневековье, но на новом уровне эволюции)** [1,2]. Главную роль будет играть создание нового мировиденья, нового отношения к природе, к человеку. Все это означает усиление роли междисциплинарных подходов (задача синергетики) и противопоставления императиву силы (насилию) законов устойчивого совместного развития (принципов коэволюции) [3,4,5,6]. С постановки этой проблемы по существу и начинается синергетика как новая наука, в отличие от разрозненных частных задач в разных областях.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 99-01-01091) и РГНФ (грант 99-03-19696).

Для чего нужна теория?

Самым простым и известным уравнением состояния является уравнение состояния идеального газа:

$$PV = nRT,$$

где  $R$  – универсальная газовая постоянная.

Реальные газы описываются уравнением состояния идеального газа только приближенно, и отклонения от идеального поведения становятся заметными при высоких давлениях и низких температурах, особенно когда газ близок к конденсации.

## Уравнение состояния реального газа

---

Учитывая силы межмолекулярного взаимодействия, Ван-дер-Ваальс предложил ввести поправочные коэффициенты в уравнение Менделеева-Клапейрона:

$$(p + a/V^2) \cdot (V - b) = RT,$$

где:

$a/V^2$  – поправочный коэффициент, учитывающий силы Ван-дер-Ваальса или внутреннее давление газа;

$b$  – собственный объём молекул газа.

## Уравнение состояния реальных газов

Более точным является **уравнение Вукаловича-Новикова**, в котором учтены дополнительно ассоциация (объединение в многомолекулярные комплексы) и диссоциация (раздробление) комплексов.

С учетом ассоциации и диссоциации 2-х молекулярных комплексов уравнение **Вукаловича-Новикова**, имеет вид:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT \left(1 - \frac{c}{vT^{(3+2m)/2}}\right) .$$

**Чем ближе математика к истине  
тем дальше она от реальности**

и , наоборот



Для чего нужен конкретный факт?





Органическое  
вещество (мышь  
разложенная на  
молекулы)

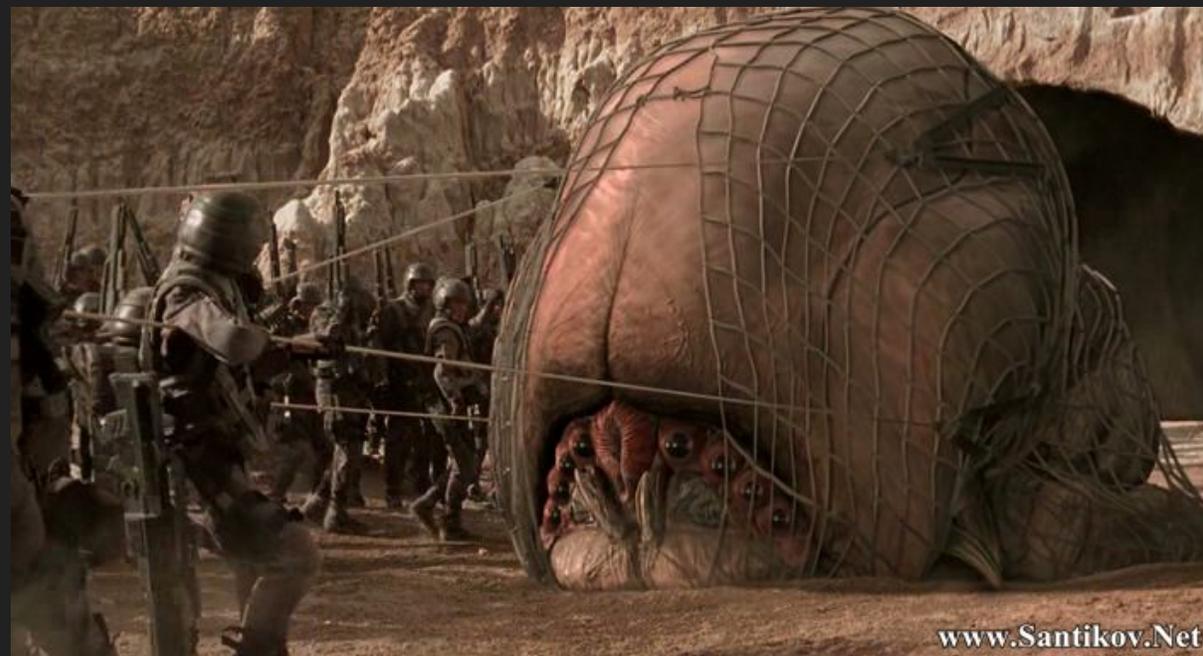
В чем различие?

<https://www.youtube.com/watch?v=3c788dsKA64>

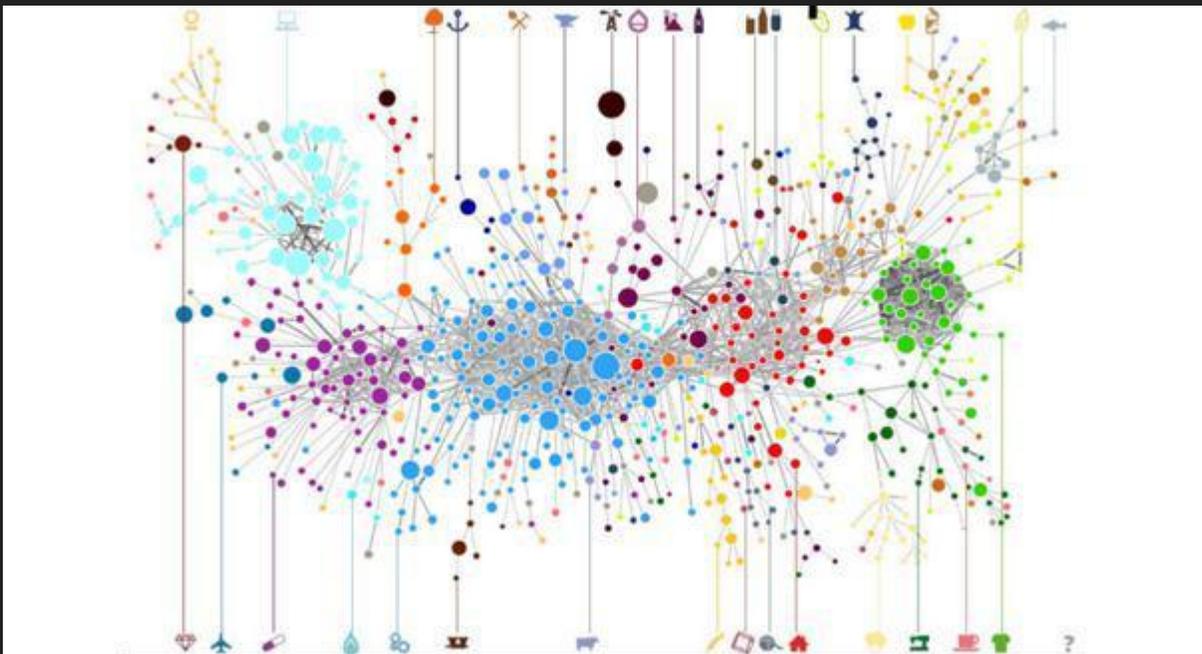


© SONY PICTURES WORLDWIDE ACQUISITIONS INC., ALL RIGHTS RESERVED.

<https://www.youtube.com/watch?v=gFIX13dRhUA>

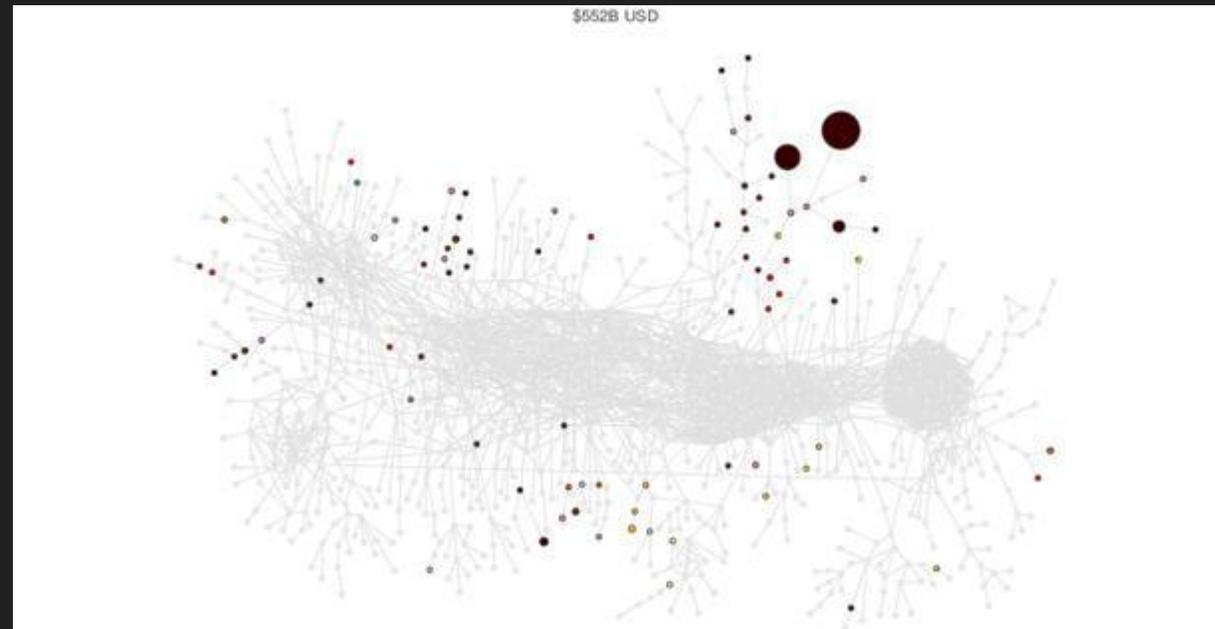
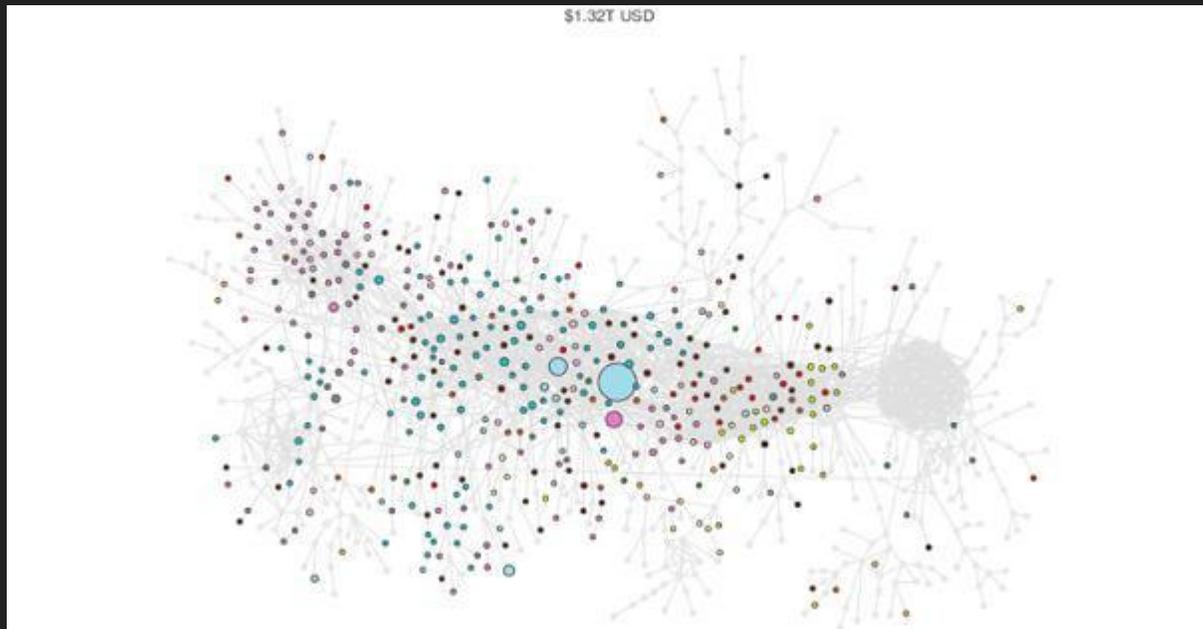


[www.Santikov.Net](http://www.Santikov.Net)



**Коэффициент экономической сложности** КЭС (ЕСI) — показатель, разработанный Рикардо Хаусманном и характеризующий сложность и диверсифицированность экспортируемых товаров страны. Для оценки экономической сложности используется статистика международной торговли.

Россия,  $ЕСI = 0,05$ . Крупные пятна — нефть и газ. Раскиданные по периметру точки — уголь, металлы, сельское хозяйство, вооружения. При этом в 2000 году ЕСI РФ был 0,53 и снижался почти ежегодно:



# Как построить мост?

Путь от лабораторного стола до производства.

