

# Постнеклассическая наука и техника



Хаос всегда побеждает порядок, поскольку лучше организован.

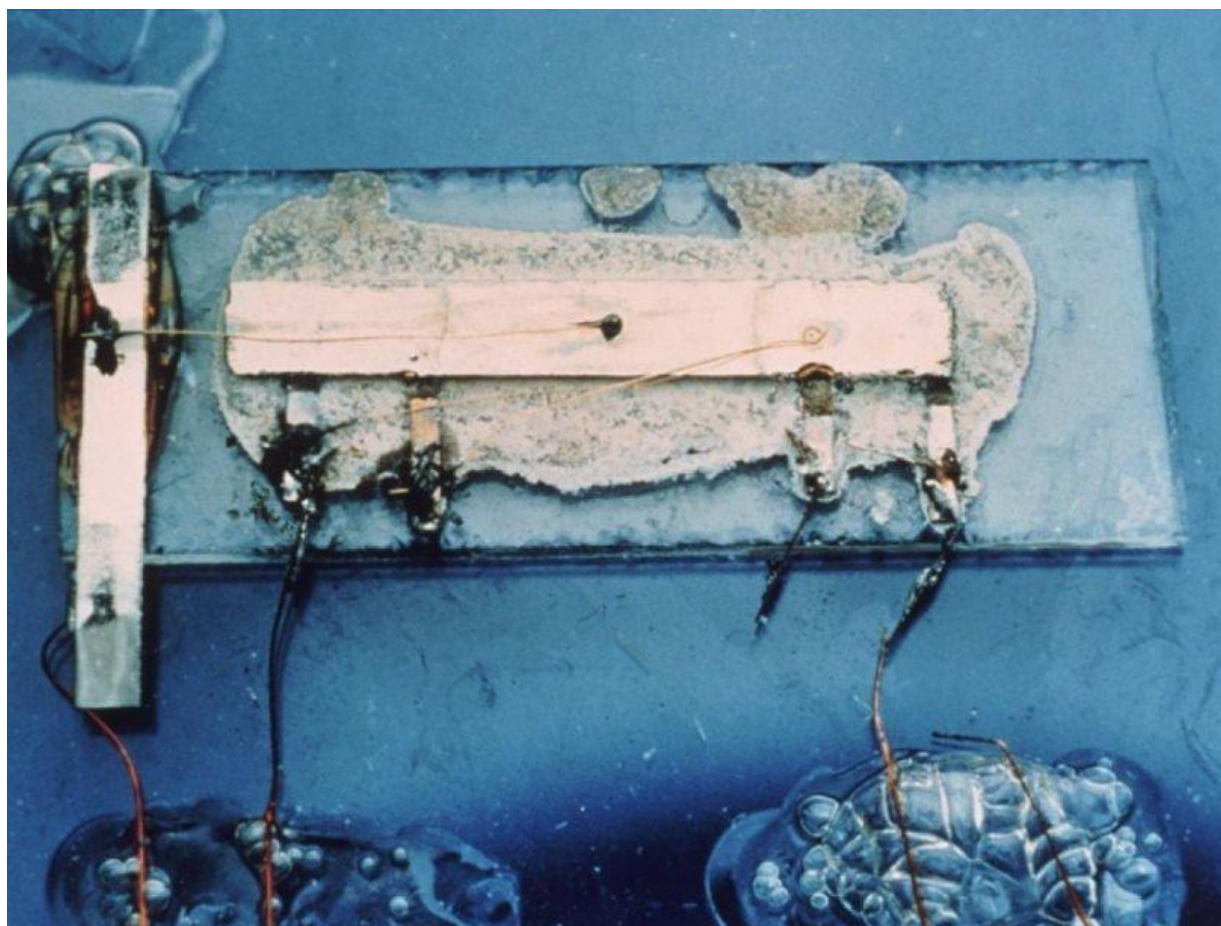
(Терри Пратчетт)

- Современная наука другая. Отличается от наших привычных представлений (особенно бытовых).
- Современную науку называют постнеклассической
- Понятие постнеклассическая наука (Степин) относится к науке с 70-х гг. XX в по современность.

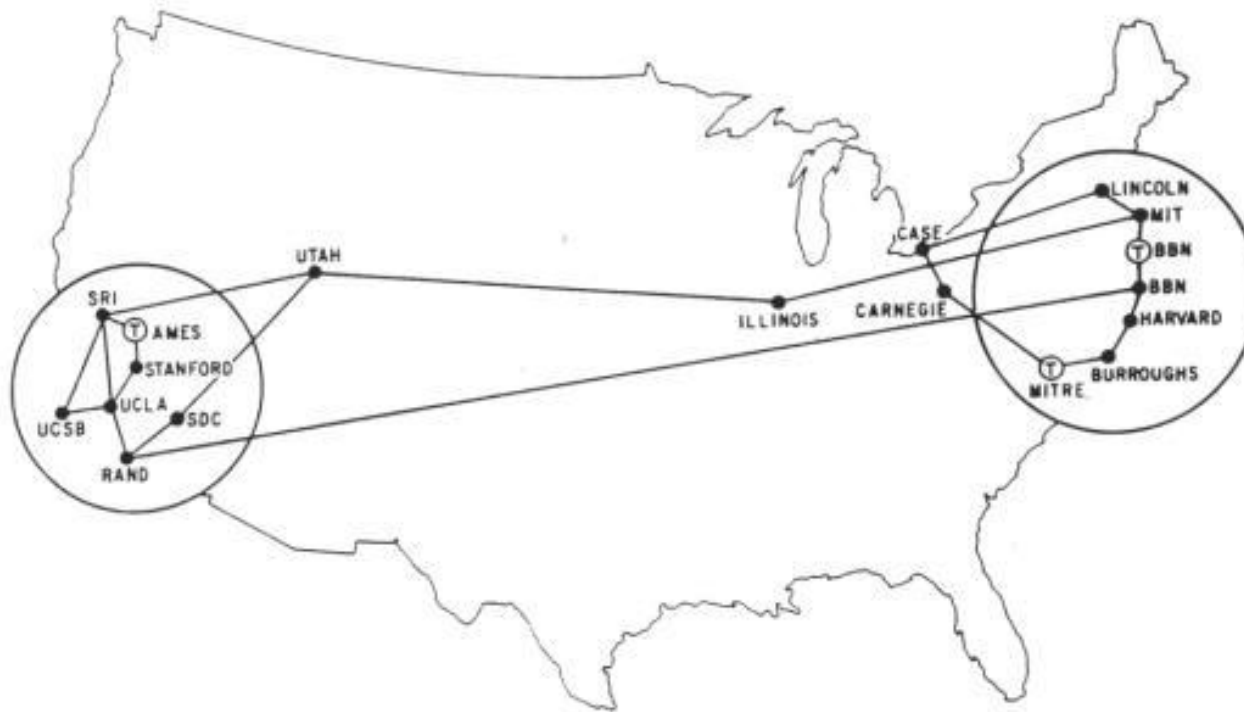
# Изобретения, с которых началось

- Микрочип, компьютер
- Компьютерные сети, Интернет
- Новые способы хранения и обработки информации
- Мобильный телефон

# Разработанный Джеком Килби чип в 1958 году



# Арпанет



MAP 4 September 1971

- К 1968 году появились узлы, первый из которых был построен в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе, второй - в Стенфордском исследовательском институте. В сентябре 1969 года состоялась передача первого компьютерного сообщения между этими центрами, что фактически ознаменовало рождение сети ARPANet. К декабрю 1969 г. ARPANet насчитывала 4 узла, в июле 1970 г. - восемь, а в сентябре 1971 г. уже 15 узлов. В 1971 году программистом Рэем Томлисоном (Ray Tomlison) разработана система электронной почты, в частности, в адресации впервые

# Теории, с которых началось

- Термодинамика неравновесных, нелинейных открытых систем (синергетика)
- Универсальный эволюционизм
- Теория систем

# Синергетика

- Герман Хакен (самоорганизация)
- Илья Пригожин (нелинейные системы)
- Сергей Крдюмов (самоорганизация)
- Рене Том, Владимир Арнольд (теория катастроф)
- и т.д.



# Синергетика как картина мира

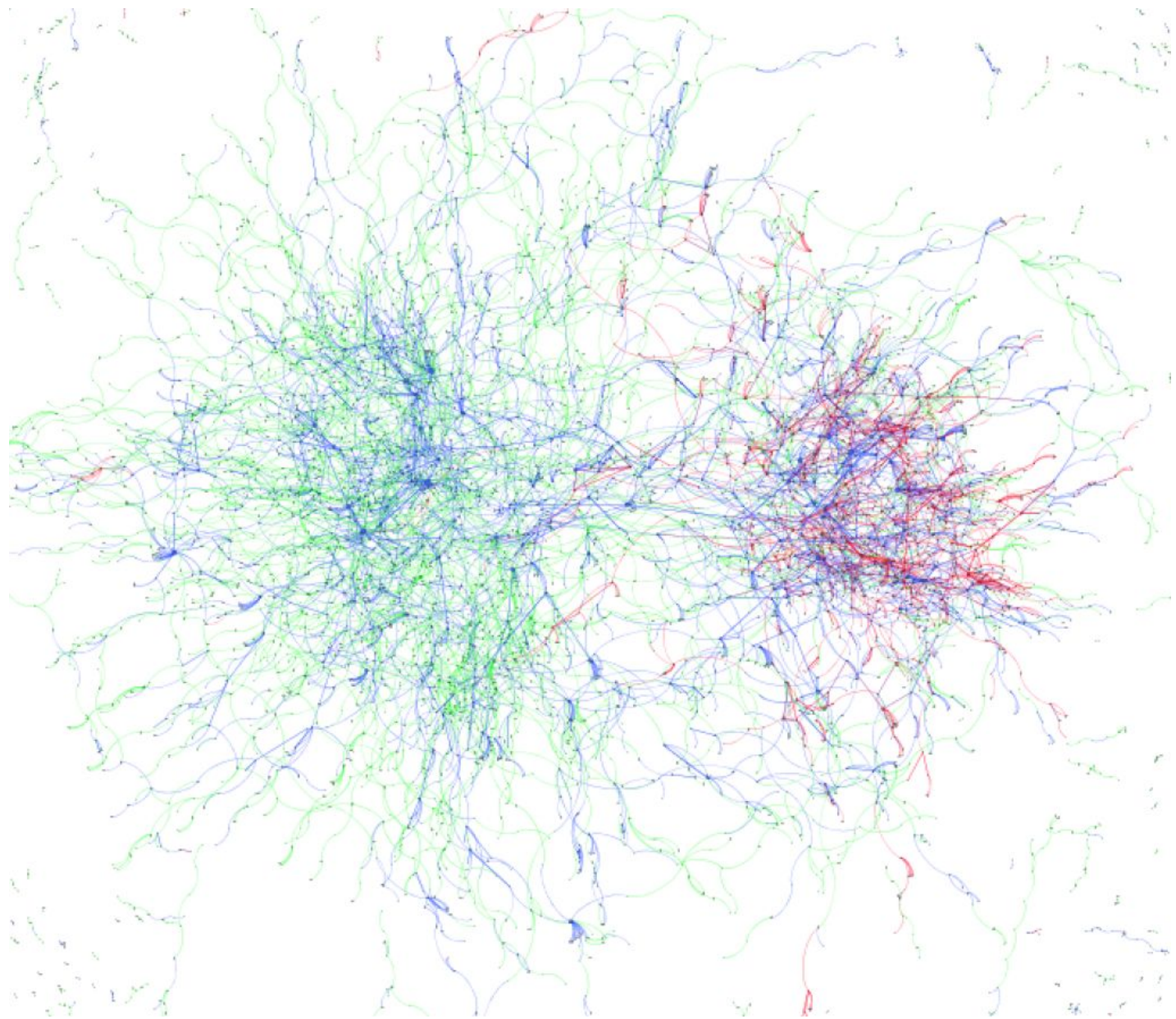
- Универсальный принцип развития (изменение)
- Нелинейность развития, неустойчивые изменения (хаос)
- Сложные системы (статистические и вероятностные подходы)
- Иерархии изменений (фазовые переходы)

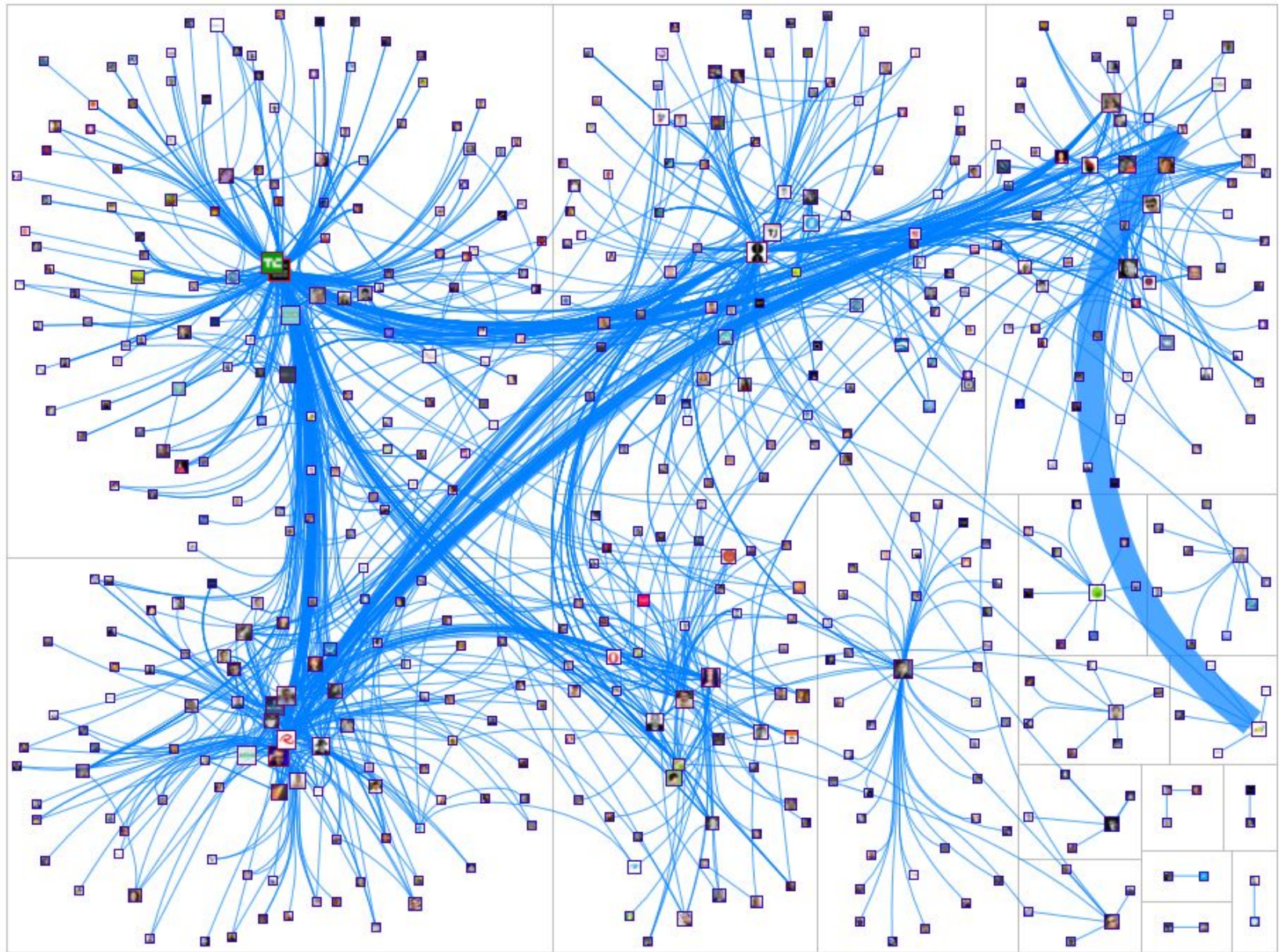
- От микромасштабов до метауровней
- На каждом этапе, уровне количество факторов (сложность) возрастает
- Элементы системы, факторы находятся во взаимосвязи
- Методологический плюрализм

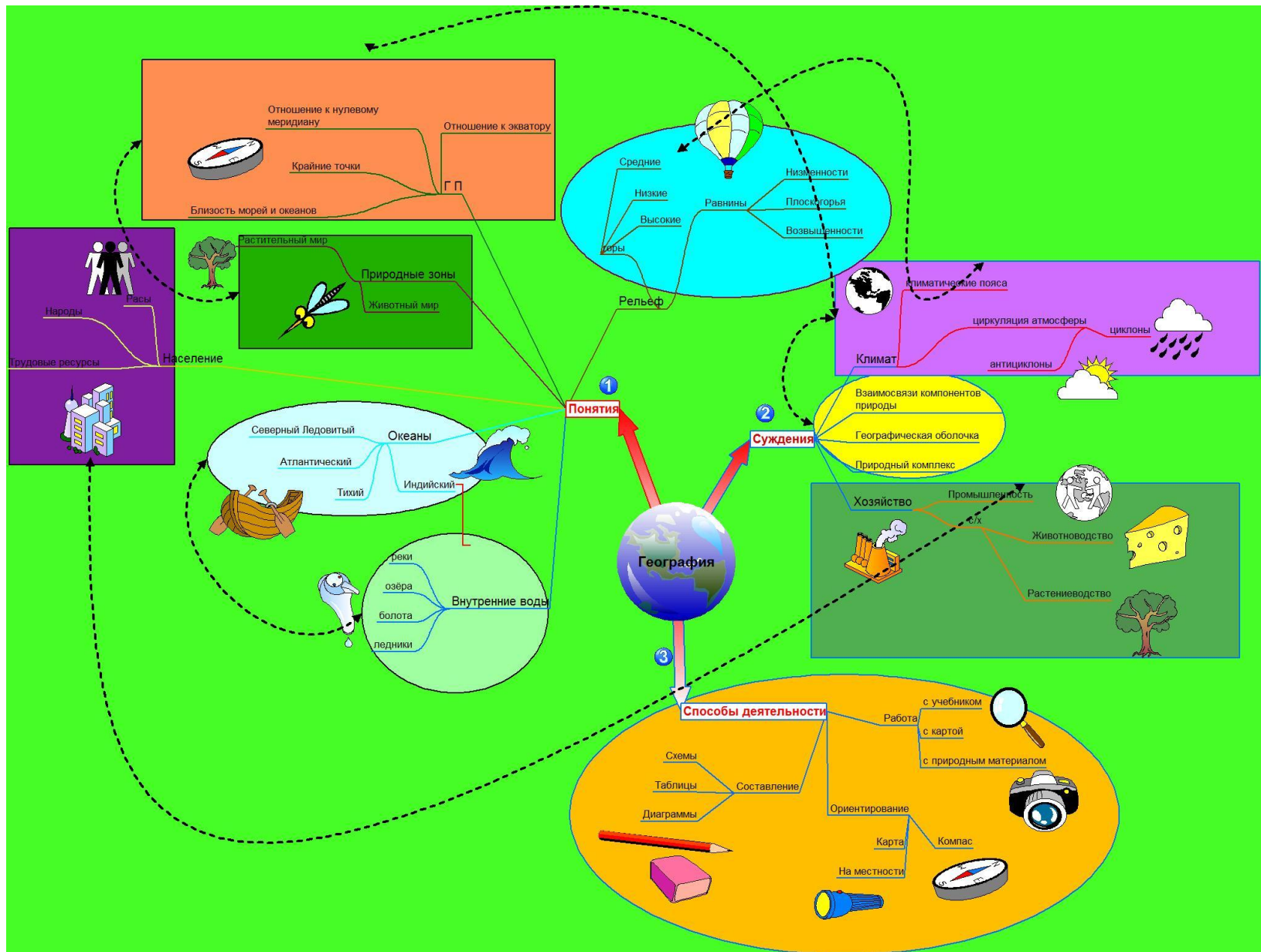
- Самоорганизация (автопоэзис)
- Саморазвитие
- Междисциплинарность
- Коммуникации
- Конструирование
- Человекообразность (антропный принцип)

# Следствия

- доступная информация
- широкие возможности (большие массивы данных (Big Data))
- визуализация (графы, карты)







Мир как сложный, саморазвивающийся, исторически изменяющаяся система (неравновесная) через фазовые переходы под влиянием множества факторов на разных масштабах, имеющая множество разных вариантов/возможностей изменения (поле возможностей)



Познание предмета изучения в таком случае происходит через синтез, установление взаимосвязей и сложное моделирование, показывающее реальность очень непривычной (цифровая реальность) и постоянно меняющейся.

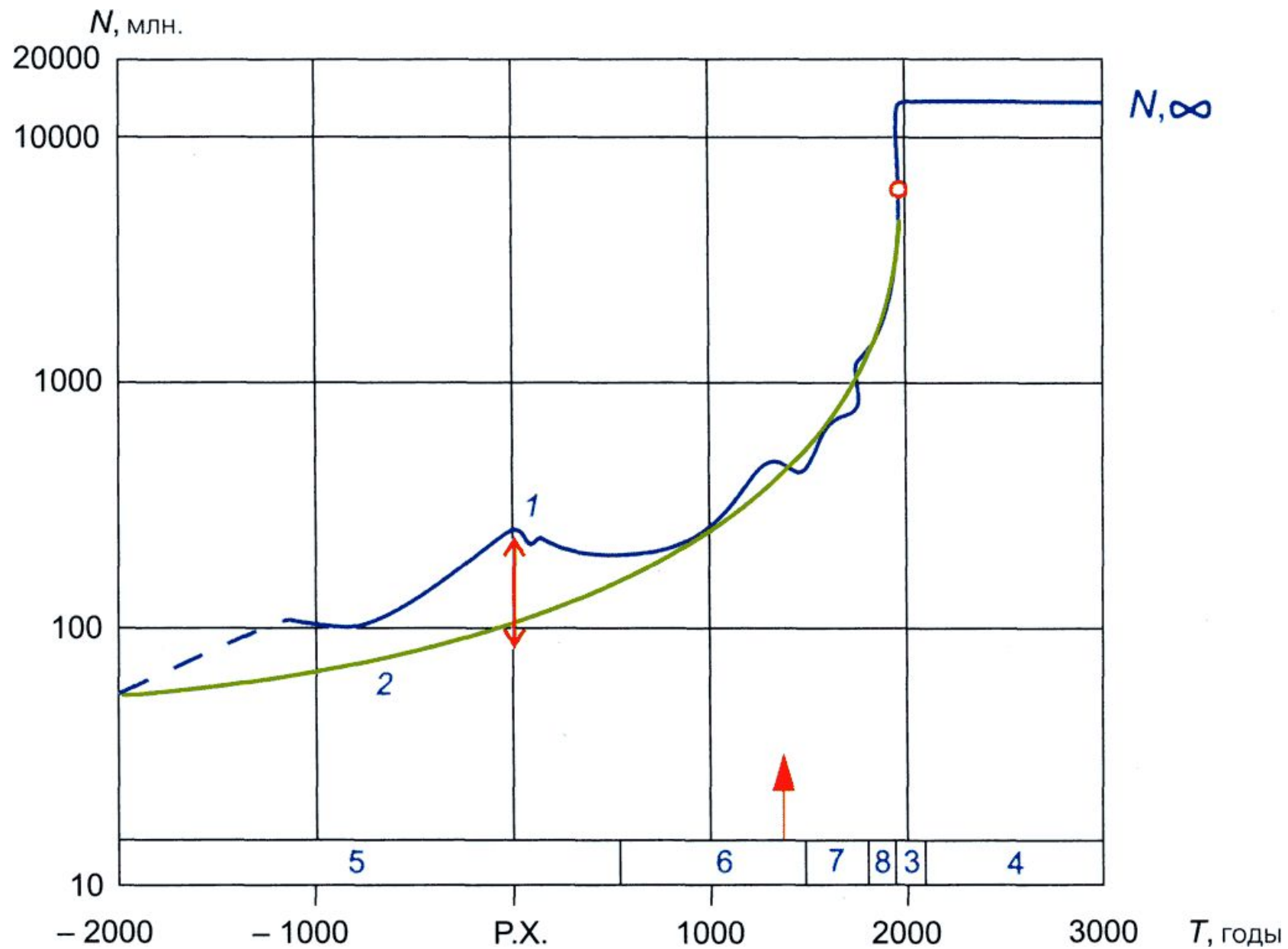
Это все приводит к синергетическому подходу в понимании мира, человекообразности (антропный принцип) и методологическому плюрализму.

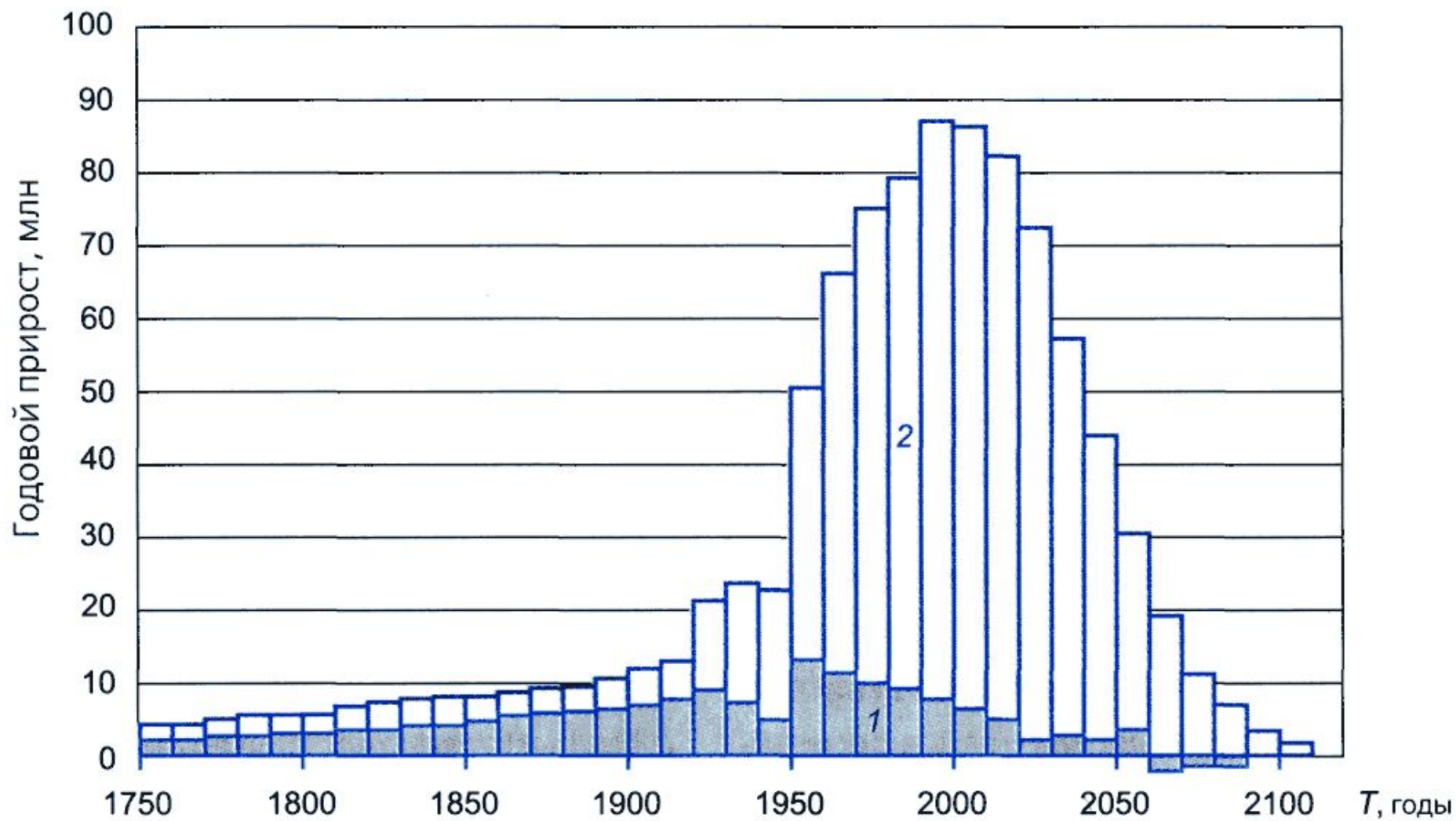
«Современная ситуация характеризуется тем, что огромный массив информации/знаний есть в наличии. В разных областях, в разных дисциплинах. И, вероятно, настала пора эффективно и масштабно использовать эти знания»

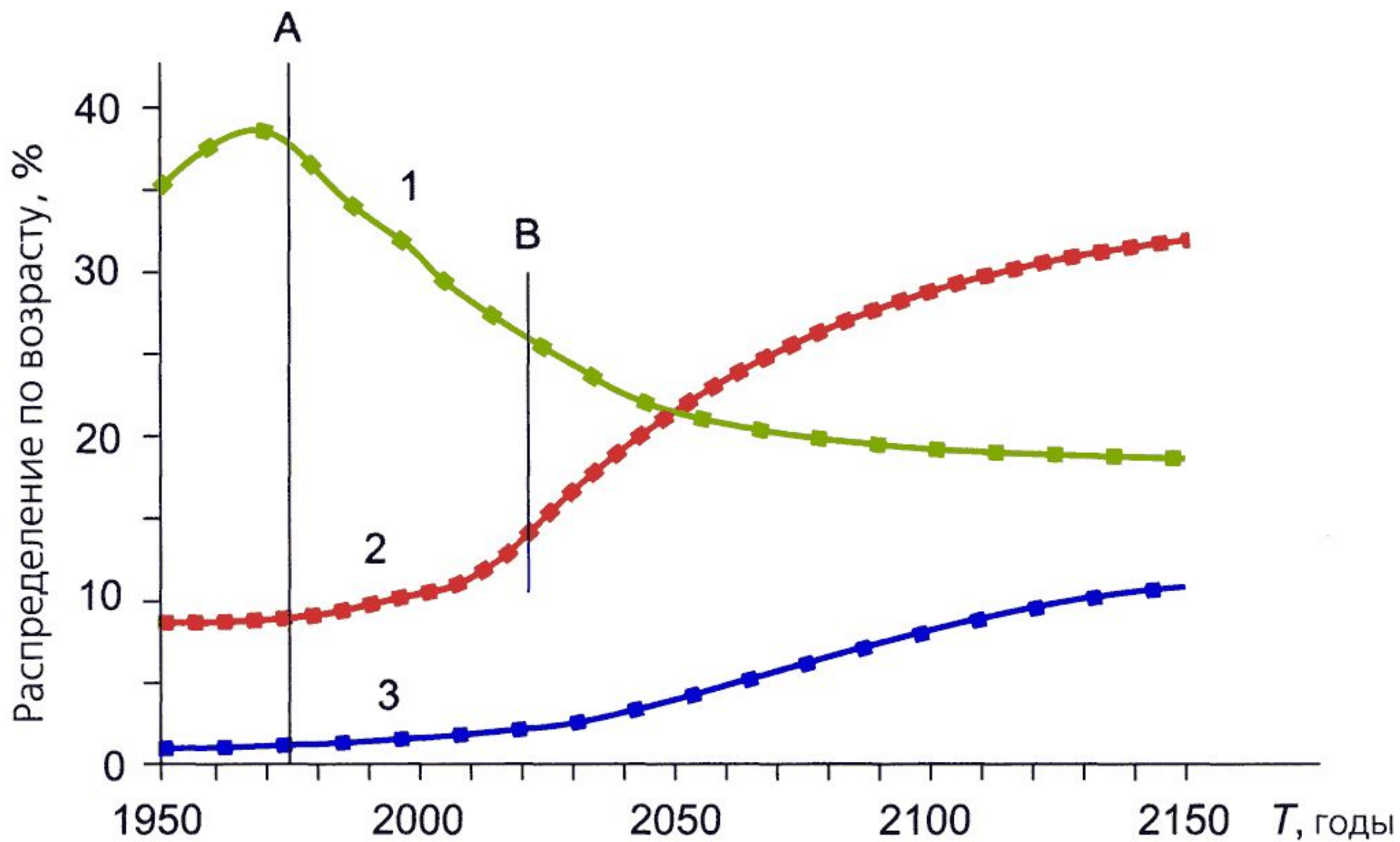
Идея «критической массы»

Идея «больших моделей»

Прогнозирование будущего







# Современные направления

- Автоматизация (on-line системы)
- Роботизация
- Искусственный интеллект (самоорганизация)
- Живые системы (очистка, программирование)
- Биоинженерия (генная, клеточная)
- Медицина (старение, ткани, протезы)
- (станки и 3D печать)

## НАУЧНЫЕ КРИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Атомно-адсорбционная спектрометрия
- Биоинформатика и компьютерное моделирование
- Ближняя инфракрасная спектроскопия
- Визуализация (биоимиджинг)
- Высокоэффективная жидкостная хроматография
- Генотипирование
- Гибридизация in situ
- Конфокальная микроскопия
- Лазерная микроскопия
- Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия
- Микроскопия сверхвысокого разрешения
- Микрочиповые технологии
- Моделирование физиологических процессов в организме (математическое и физическое), искусственные органы
- Молекулярные роботы
- Молекулярный докинг
- Мультиплексный анализ
- Мультифотонная (многофотонная) микроскопия
- Нейро-компьютерные технологии
- Нейронные сети
- Перепрограммирование клеток (трансдифференцировка)
- Поверхностный плазмонный резонанс
- Полногеномный анализ
- Проточная цитофлуориметрическая сортировка клеток
- ПЦР в реальном времени
- Секвенирование
- Трансгенные, накаутированные, иммунодефицитные животные
- Цитогенетический анализ, FISH
- Электрофизиология мембран
- Ядерный магнитный резонанс

# Критические технологии РФ

Перечень КТ Утвержден Президентом Российской Федерации 21.05.2006

Некоторые примеры:

- Биоинформационные технологии
- Нанотехнологии и наноматериалы
- Технологии биоинженерии
- Технологии создания биосовместимых материалов
- Технологии создания и обработки полимеров и эластомеров
- Технологии создания и управления новыми видами транспортных систем
- Технологии создания энергоэффективных двигателей и движителей для транспортных систем





# **Критические Технологии РФ в области Живых Систем**

- 1. клеточные технологии**
- 2. технологии биоинженерии**
- 3. геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств**
- 4. технологии биокатализа и биосинтеза**
- 5. биосенсорные технологии**
- 6. биомедицинские технологии жизнеобеспечения и защиты человека**

**В этих областях в России существуют сложившиеся научные коллективы, проводящие исследования на мировом уровне**



# Технологии биоинженерии

## Основное назначение

Использование и совершенствование живых организмов, биологических молекул, получение биологически активных соединений, не имеющих природных аналогов. Генно-инженерные организмы для получения биологически активных соединений.

## Инновационный потенциал

- индивидуальная диагностика, профилактика и терапия;
- иммунобиопрепараты на основе гуманизированных антител, вакцины нового поколения;
- высокоселективные лекарственные препараты;
- трансгенные высокорезистентные и высокоурожайные сорта растений;
- микроорганизмы для получения биологически активных соединений, ремедиации окружающей среды, обогащения почв, полезных ископаемых.