

# Наука и искусство управления сложными системами

Дмитрий Николаевич Кавтарадзе  
биологический факультет МГУ  
имени М.В. Ломоносова



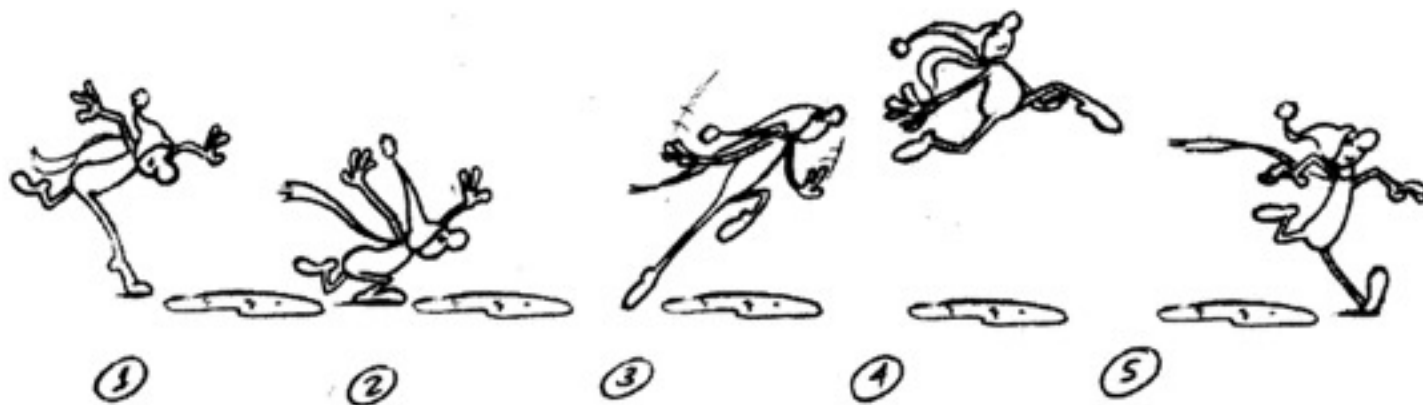
А.С. Пушкин. Черновая рукопись V главы романа Евгений Онегин. Виселица и первые слова ...И я бы мог... Публичная библиотека имени Ленина, Москва

Художник Ф.Хитрук помогает читателю и зрителю перевести наблюдаемое движение в зарисованное. Здесь мультипликация – жанр, рисунок- инструмент  
Хитрук Ф. Профессия-аниматор. В 2 т. М., Т.1,С. 172-201.

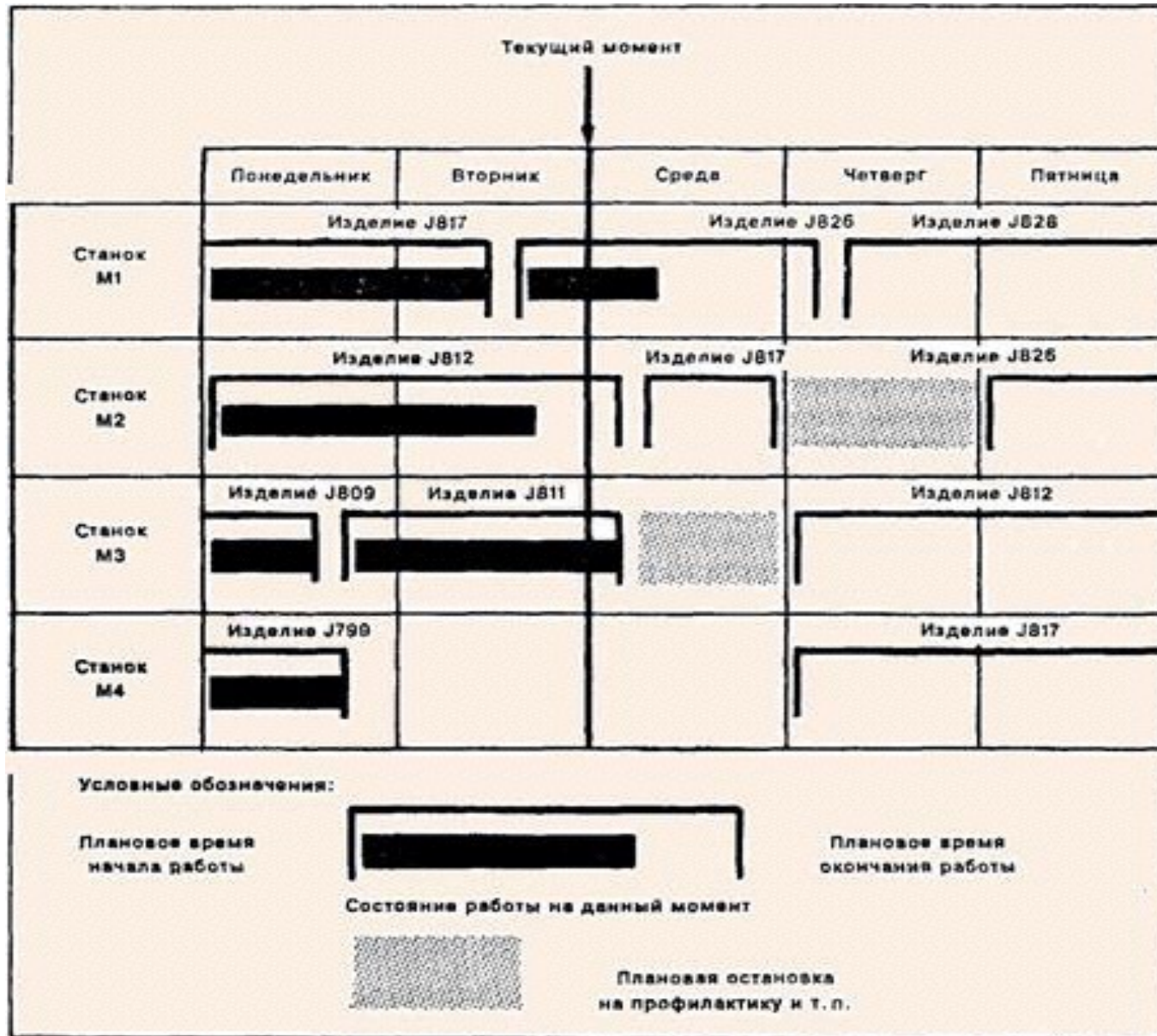
Если в натурном фильме происходит такое движение:



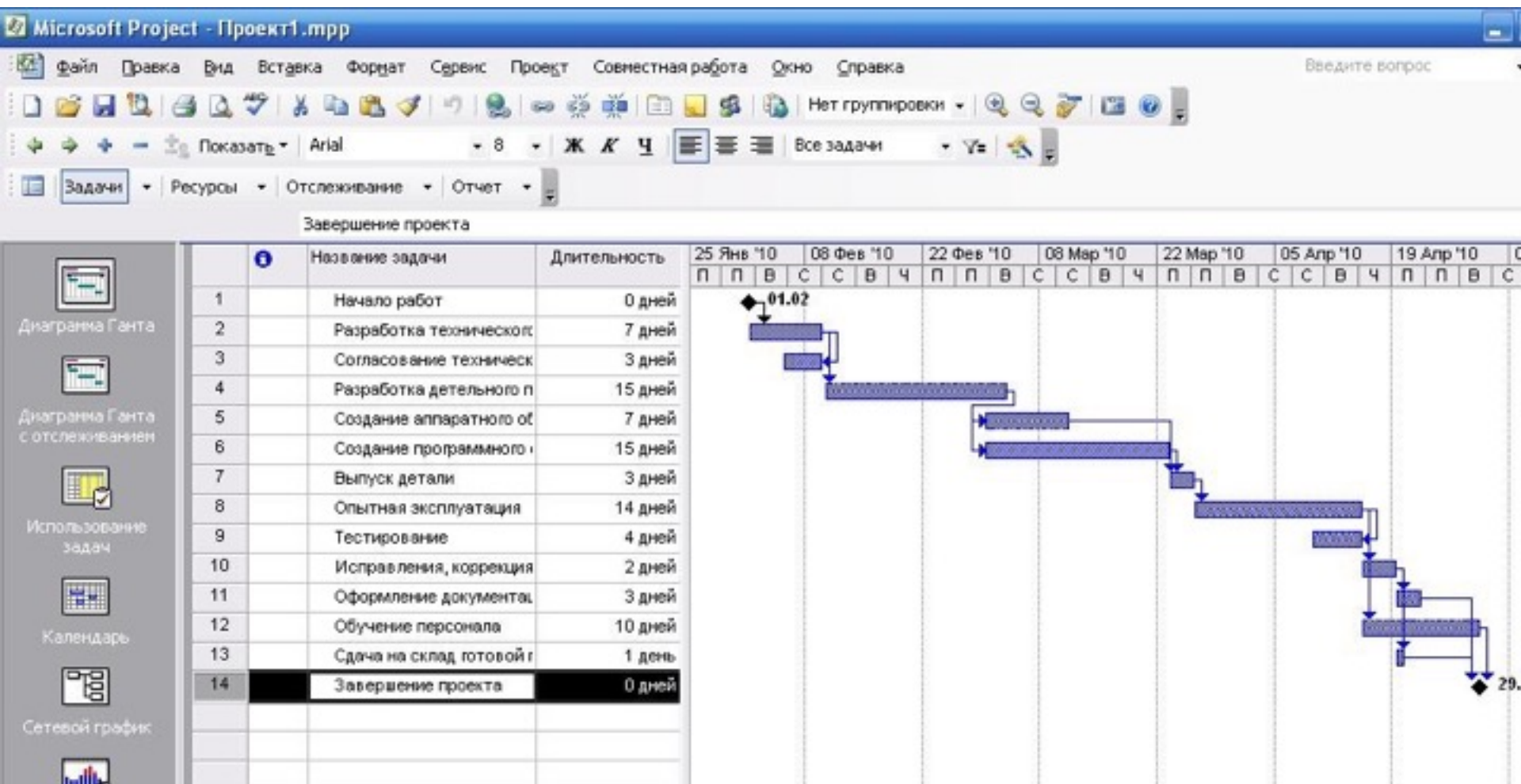
то в рисованном фильме это выглядит так:



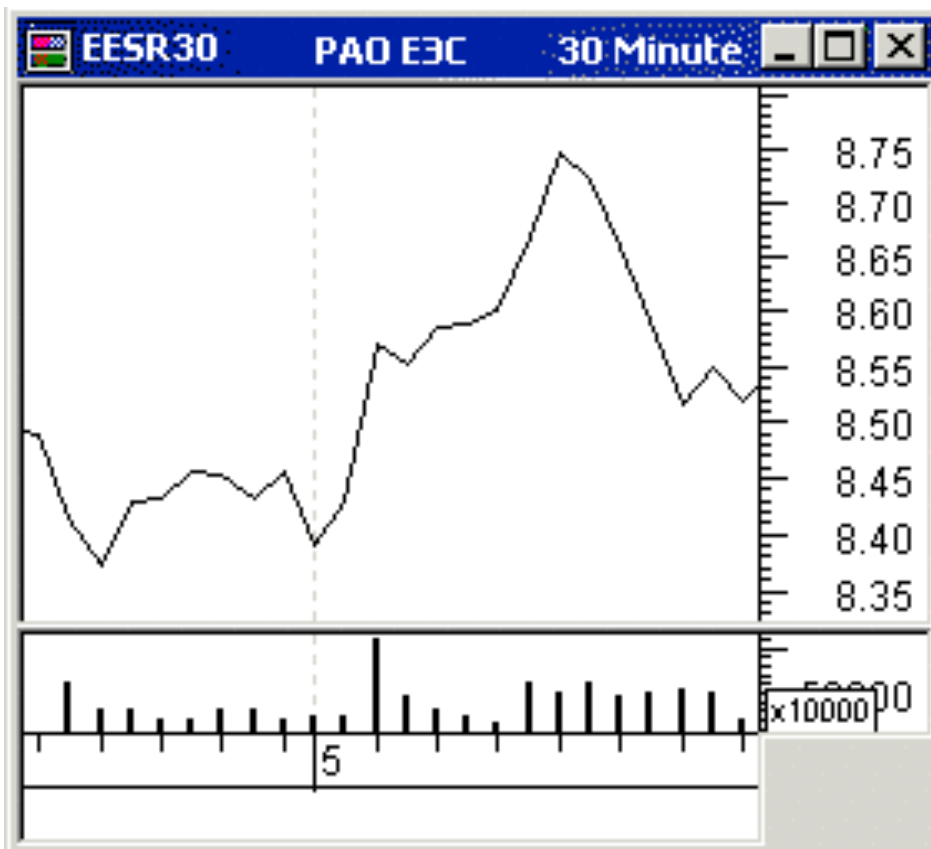
# Пример учетно-планового графика Ганта



# Пример графика составленного в программе Project IBM



Пример графика «японские свечи», отражающего в символах грядущие изменения цен. Показан период 30 минут в 2008 г.



# Устройство А. Шенберга для комбинирования 12-тоновых серий

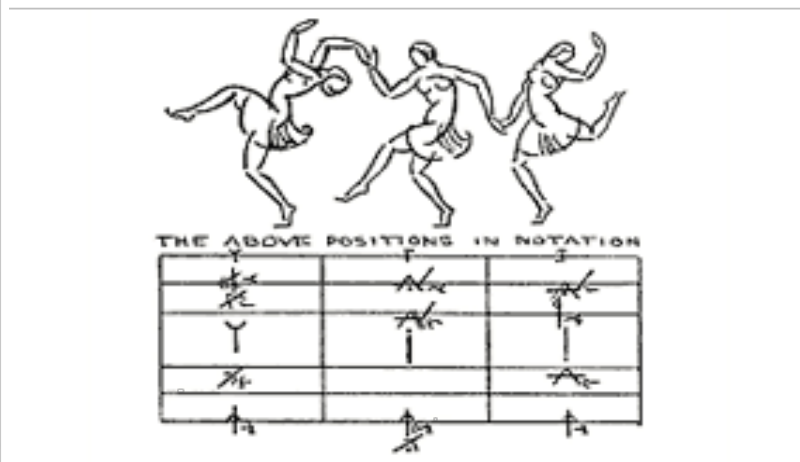


Туба Вагнера со звучанием более мощным, чем у валторны, и более мягким, чем у тромбона.





# Примеры записи хореографами последовательности движений (Tuft, Scranton, 1990)



# Карта военных действий

<http://www.rkka.ru/ibibl2.htm> Штеменко С.М. "Генеральный штаб в годы войны" гл. 7-"Дела и люди Генерального штаба".

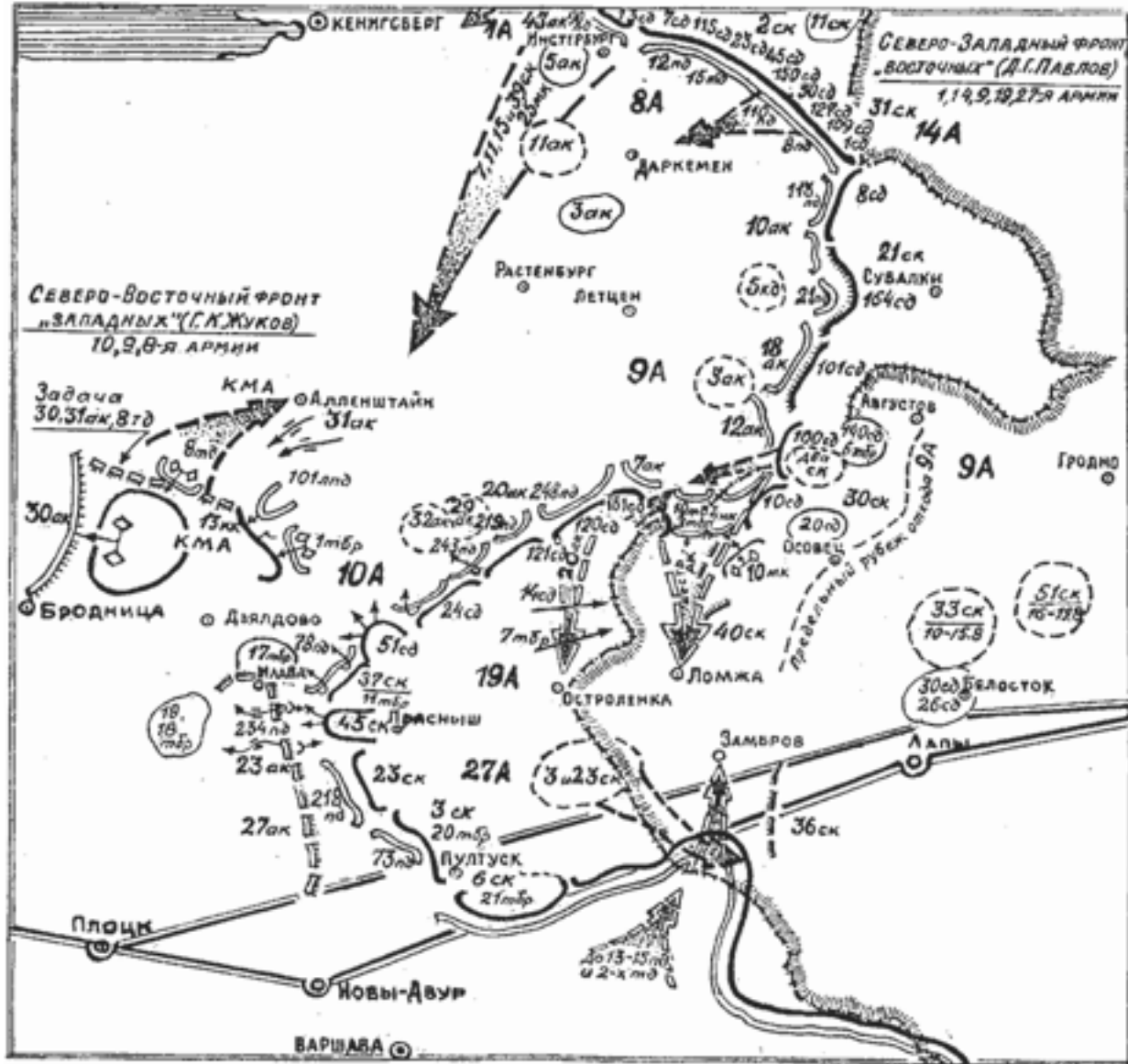


Рис. 1. Графическое отображение соотношения научных и образовательных процессов показывает общий характер причин разрыва между научной и педагогической картиной мира

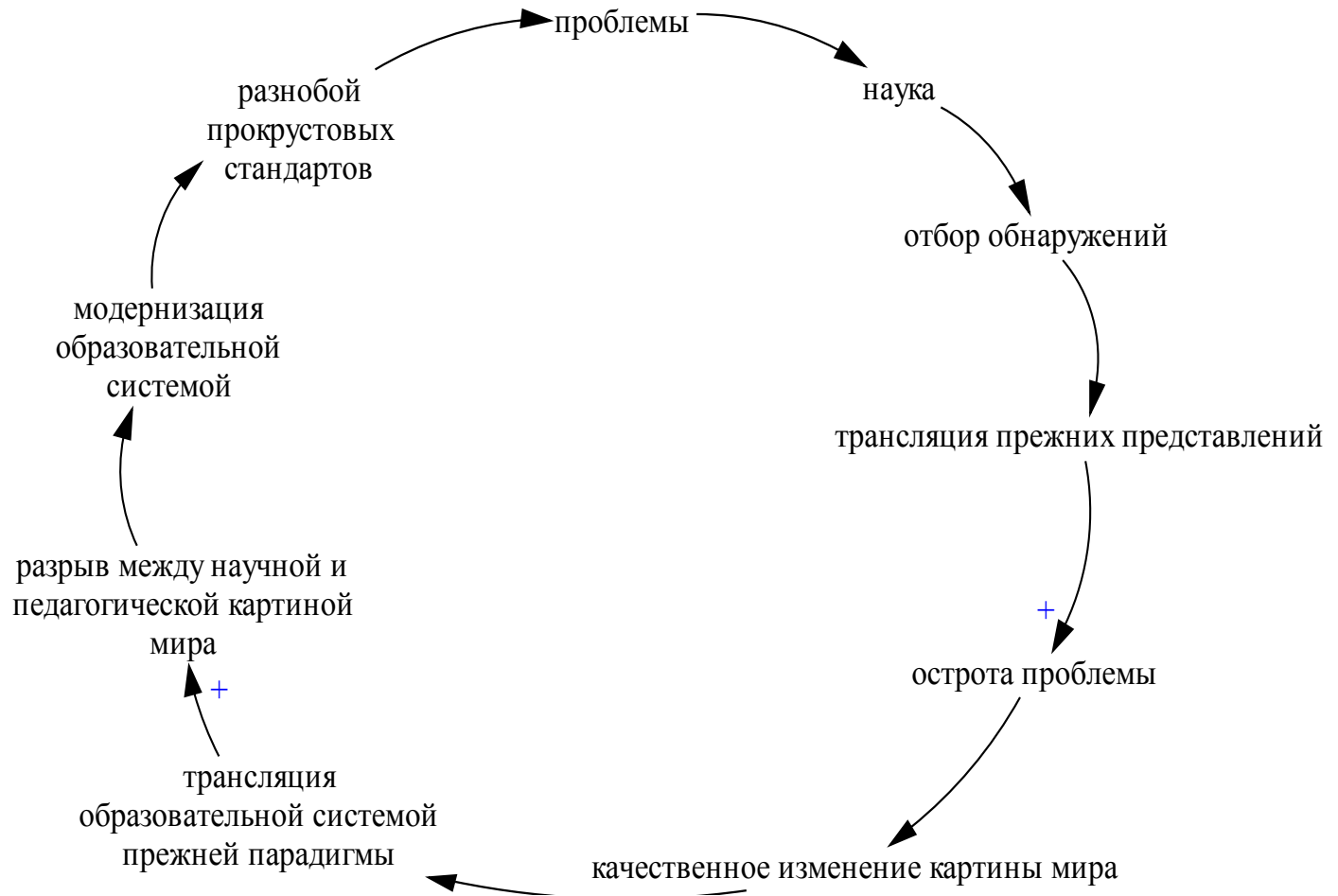


Рис.2. Концептуальная схема соотношения научной и образовательной картин мира.



Рис. 3. Невозможный треугольник

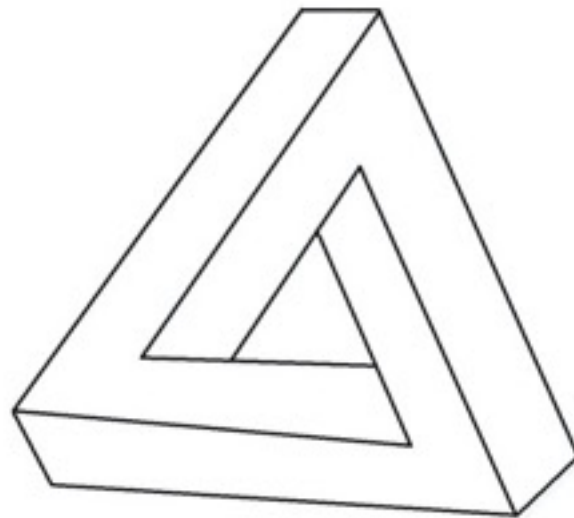
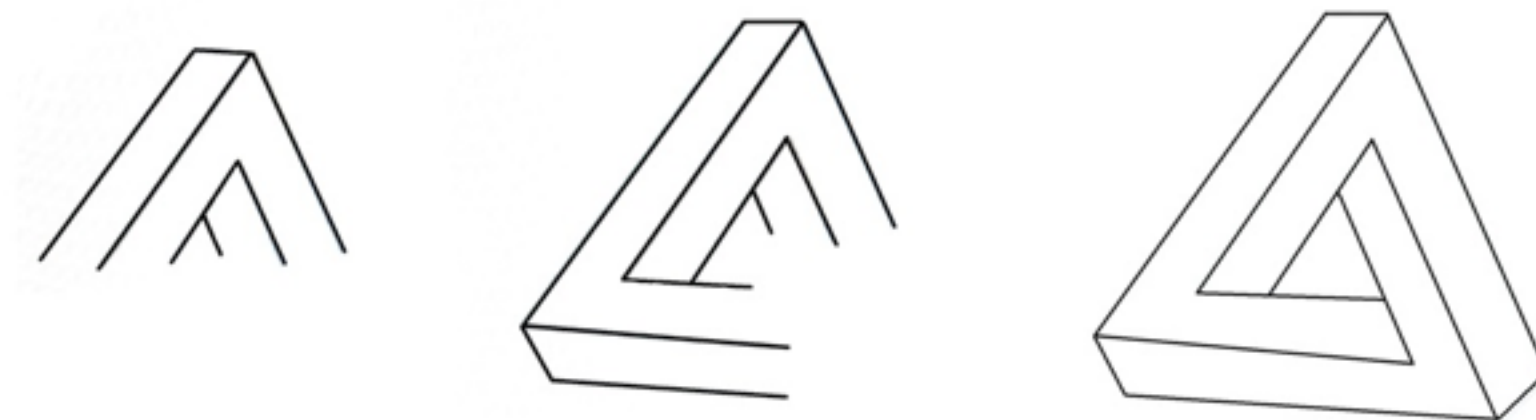


Рис. 4. Построение невозможной треугольной фигуры, составленной из трех балок, нарисованных по правилам перспективы



$$S = 9,3225 \times 10^3 \ln \sqrt{(N^2 + F^2)}$$

Где N- Численность работников института;

F – Размер денежных поступлений от других источников

- . Недавнее откровение Президента РАН академика Е.В. Фортова[1] подтверждает многовековую практику менеджмента реформирования крупных структур: «Всех поразил уникальный пример бюрократического творчества ФАНО – логарифмическая формула для расчета зарплаты директора академического института:
- Где
- N- Численность работников института;
- F – Размер денежных поступлений от других источников.
- В этой формуле нет ни единого знака, относящегося к науке, а ее анализ показывает, что, как бы директор не работал, логарифм сгладит его усилия, нивелирует по зарплате. Например, директор института с 1000 сотрудников будет получать зарплату лишь в полтора раза больше чем директор института, в котором всего 10 сотрудников».
- Век назад сходный прием ведения статистики сельского хозяйства описан Демьяном Бедным в стихотворной форме[2]:
- Корову среднюю со средним сеном сложим,
- На лошадь среднюю затем ее помножим
- И, разделив на дробь звериного числа,
- Получим... среднего осла.
- Не думайте, что сей осел сидит в Компроде
- Иль где-то в этом роде:
- О средних выкладках восторженно мыча,
- Он топчет грядки в огороде
- И ждет хорошего бича,
- То бишь посланья Ильича.
- О, сердцу милая картина!
- Не делай глупостей, дурацкая скотина!
- 
- [1] *Фортов Е.В.* О реформе Академии – без гнева и пристрастия, М. 2016, Бюллетень № 17. В защиту науки. С.127.
- [2] *Бразуль И. Д.* Бедный Демьян, М., Молодая гвардия, ЖЗЛ, с. 220-221.

# Временные горизонты модели WORLD3

Временные горизонты модели World3

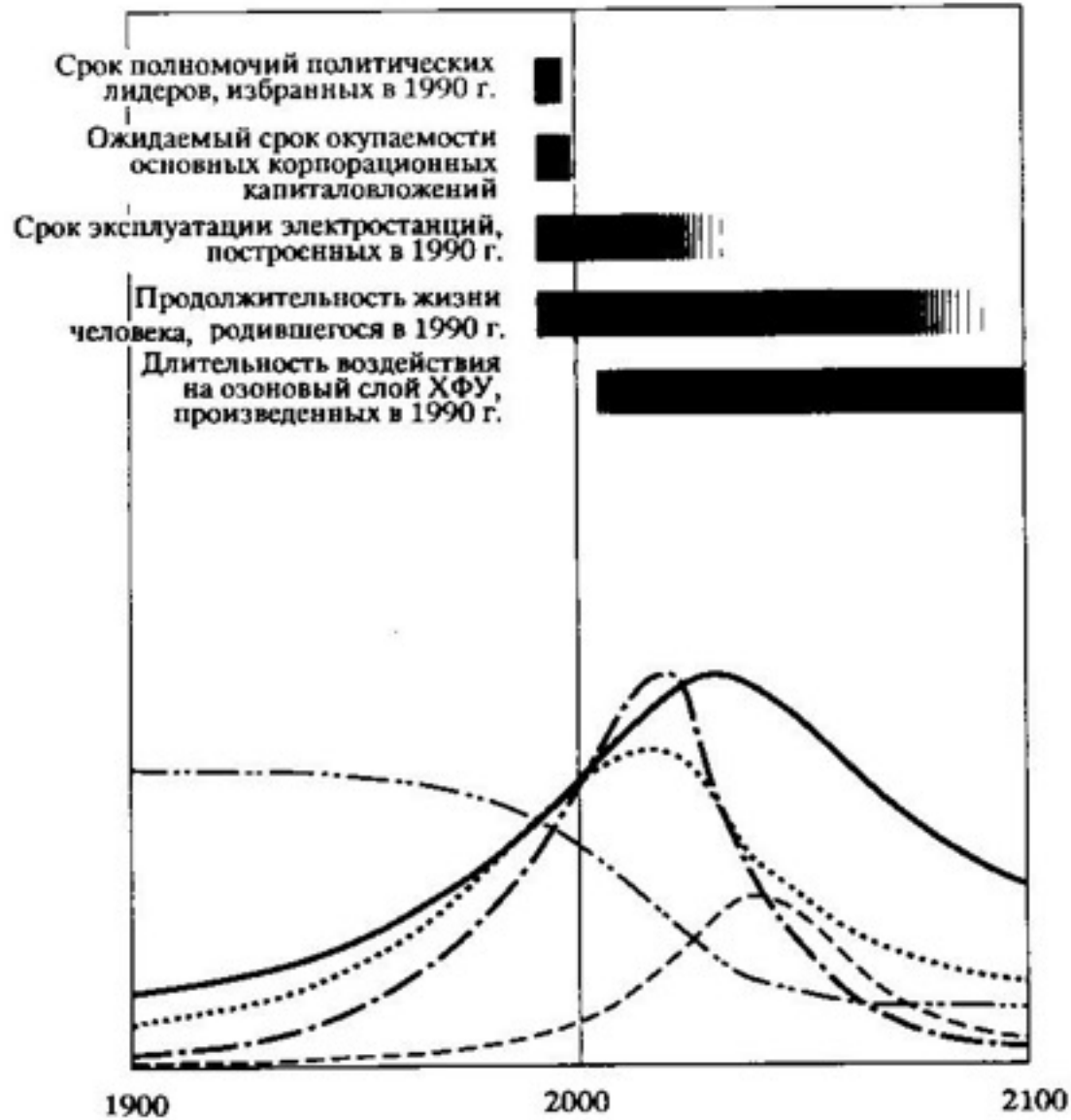




Рис. 5. Комбинация, предложенная Чепменом в 1880 г



Рис. 6. Основные причинно-следственные связи, порождающие конфликты в процессе традиционного развития.



Рис. 7. Стандартный сценарий модели WORLD3.

## Стандартный сценарий модели МИР3 (2007 г.).



Рис.8. Глобальные изменения и экосистемы Земли. Нарастание ускорения деятельности человека и откликов экосистем

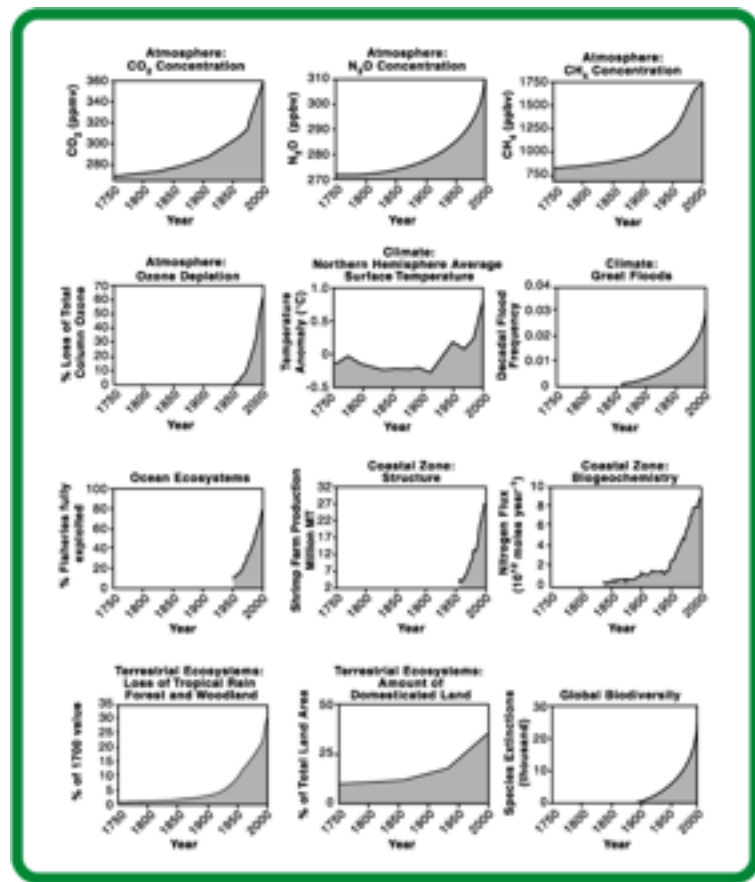
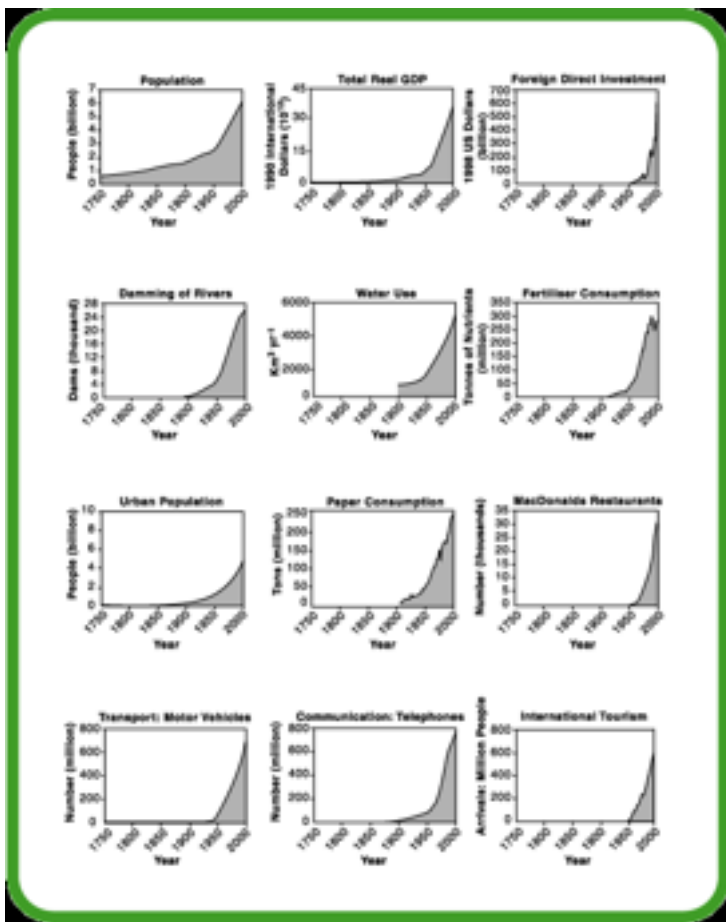
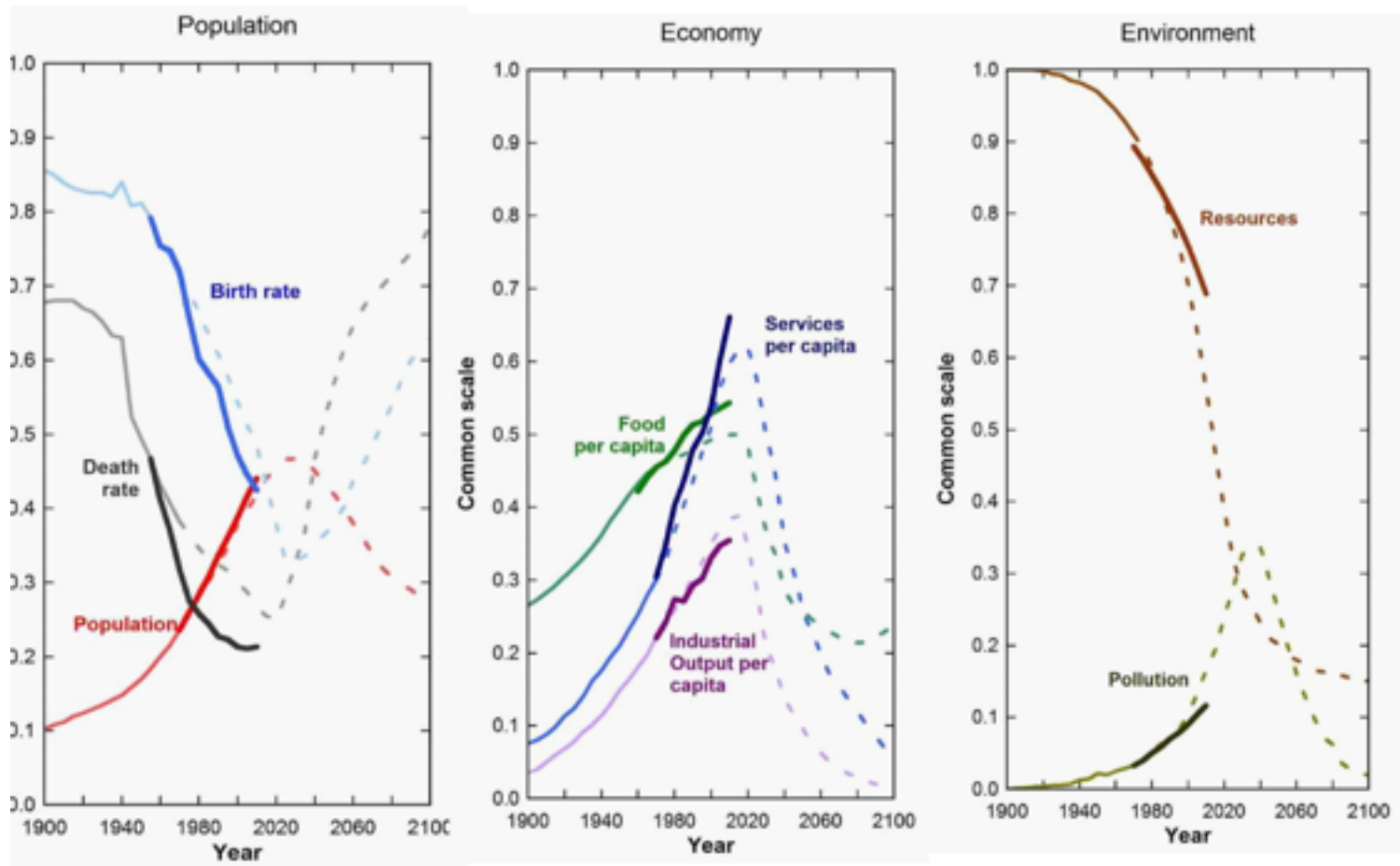


Рис. 9. Сравнение моделей МИР 3 (1972) и данных современного мониторинга пяти интегральных показателей развития цивилизации. Пунктирная линия – сценарий «развитие бизнеса как обычно»), сплошная линия – результаты современных исследований (2014).



Solid line: MIT, with new research in bold. Dotted line: Limits to Growth 'business-as-usual' scenario

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/02/limits-to-growth-was-right-new-research-shows-were-nearing-collapse>

Рис.10. Глобализация и Болонский процесс

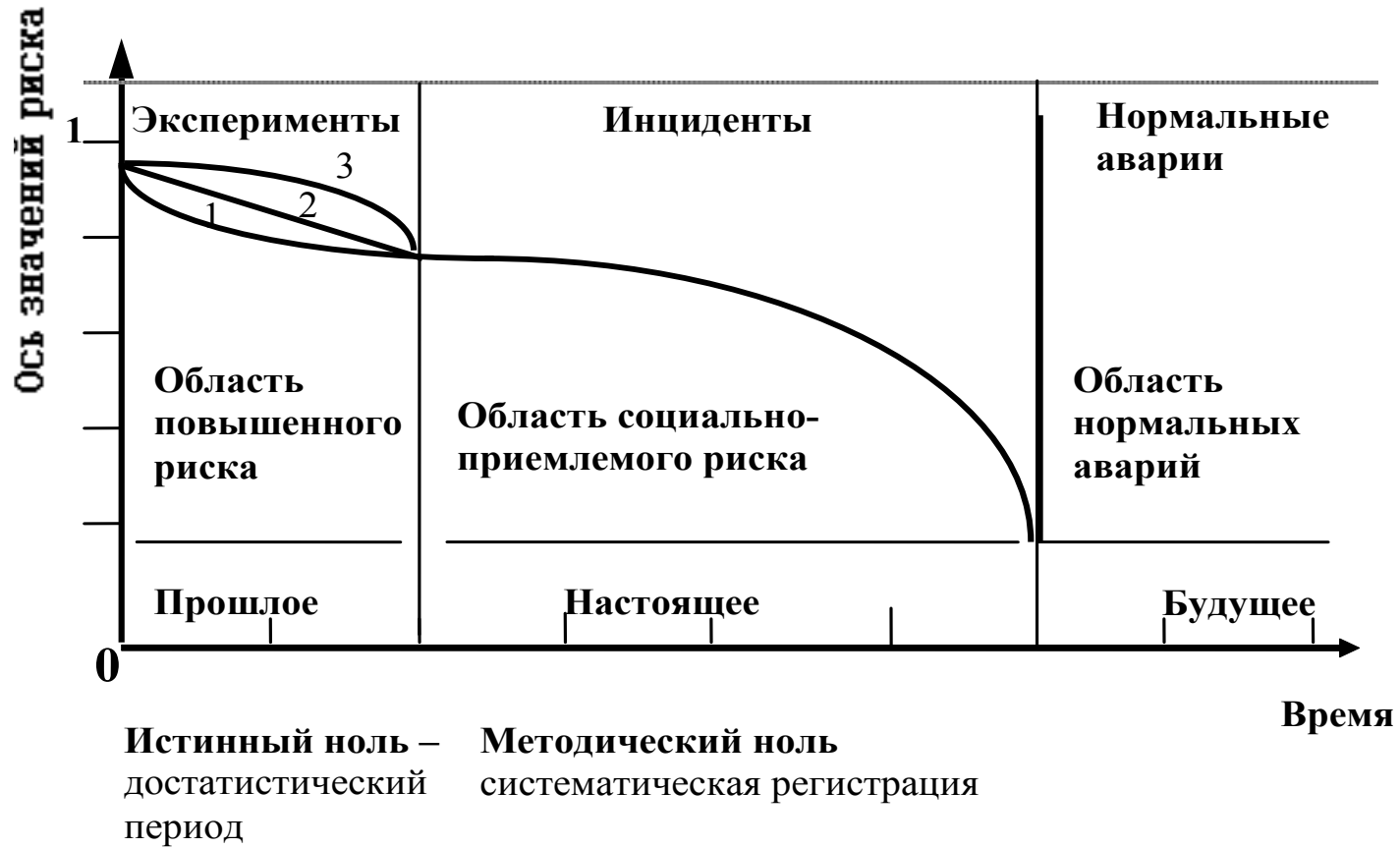


Рис. 11. Механизм утраты национальной идентичности и потенциала развития страны.

## Утрата адаптивности и социо-культурной идентичности



Нормальные аварии  
( Perrow, 1984. Кавтарадзе, 1994).





# Техносфера и биосфера

<b>Требования к техническим стандартам</b> (Занько, 1982; Урванцев, 1984)	<b>Свойства экосистем</b>
<b>Сокращение неоправданного разнообразия</b>	<b>Биологическое разнообразие</b>
<b>Унифицированный язык</b>	<b>Многообразие языков</b>
<b>Систематизация статических предметов, понятий и явлений</b>	<b>Динамичность и непредсказуемость явлений</b>
<b>Максимальная простота</b>	<b>Нарастающая сложность</b>
<b>Пунктуальность в соблюдении стандартов и норм</b>	<b>Постоянная изменчивость</b>
<b>Применение опережающей стандартизации</b>	<b>Неполнота наших знаний о динамике экосистем</b>

# Концептуальные обоснования инновационной политики государства. Шипкова О.В.(2011)

<b>Отклонения в поведении субъектов инновационного процесса</b>	<b>Возможные механизмы государственного решения</b>
Недооценка масштабов и скорости изменения внешней среды	Расстановка приоритетов в концепции инновационного развития
Проблема выбора «прорывной идеи»	Расстановка приоритетов в концепции инновационного развития
Переоценка внутренних и недооценка внешних новшеств	Создание условий партнерства в области инновационного развития с ТНК, привлечение их лабораторий на территорию страны
Инновационные провалы вследствие недооценки социокультурных обычаев	Проектирование соответствующих институтов
Трудность создания «инновационной культуры»	Трансформация системы образования с целью формирования «инновационно-предпринимательского сознания»
Сложность формирования «инновационного портфеля»	Сочетание приоритетов и определения количества конечных целей инновационного развития с учетом возможностей их ресурсного обеспечения
Неумение обучаться на инновационных провалах и использовать обратную связь	Поддержка организации постоянного мониторинга ситуации экспертным сообществом

<sup>1</sup> Шипкова О.В. Применение институциональной и поведенческой экономики к концептуальному обоснованию инновационной политики государства, Государственное управление в XXI в: Традиции и инновации. 9-я Международная конференция (25-27 мая 2011 г.), ч.3., М., МГУ, 2011. с.471.

# Укрывание ошибок и чувство вины

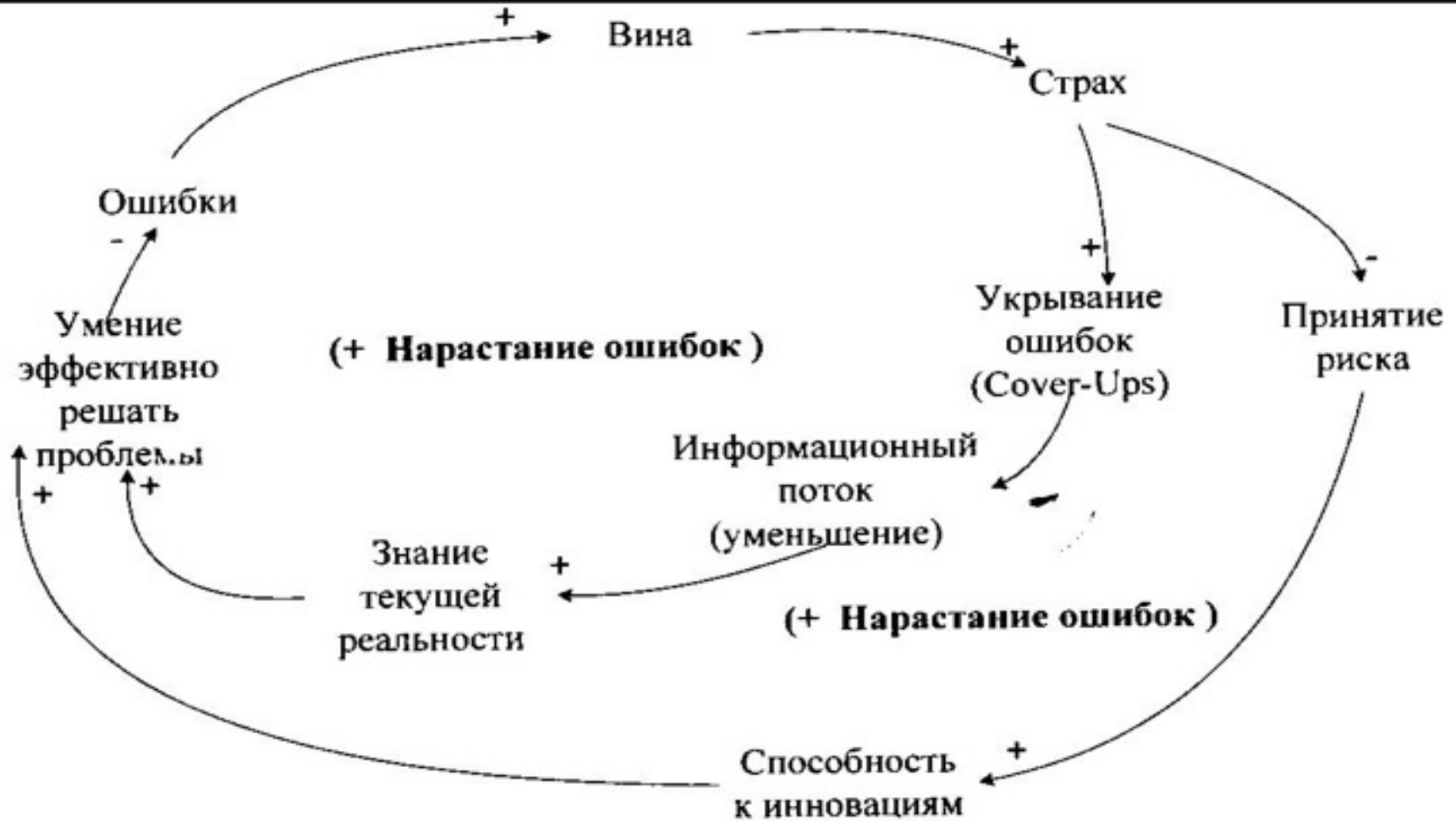


Рис. 85. Системная диаграмма механизма нарастания ошибок, их укрывания и чувства вины

Конфликт «семья или работа» базируется на распределении времени  
(что бы мы себе ни говорили)



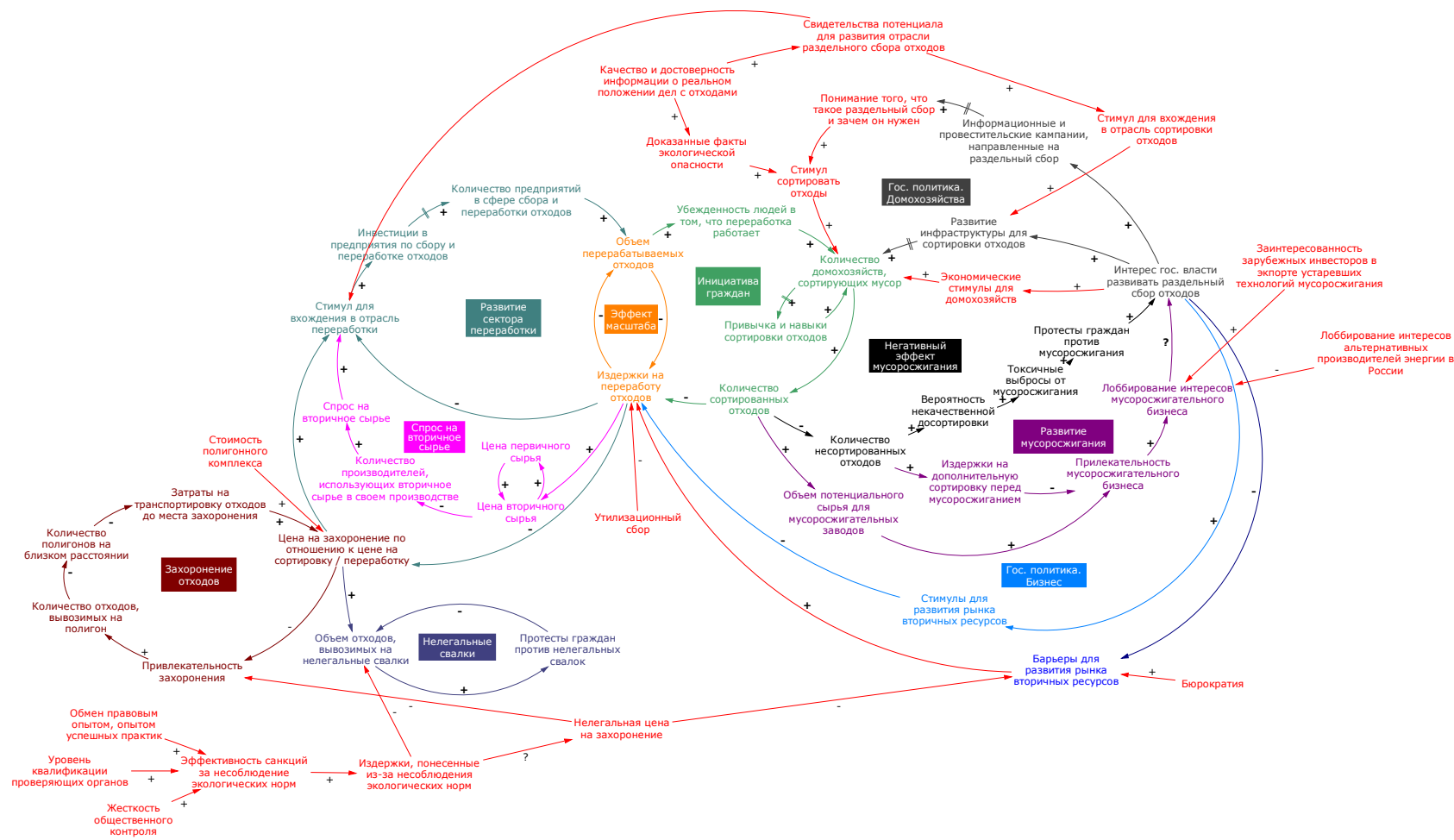
# Птенец белошейкой казарки

BBC one



О птичках

# Рецепт: концептуальная диаграмма проблемы утилизации ТБО



# История появления городов на Земле

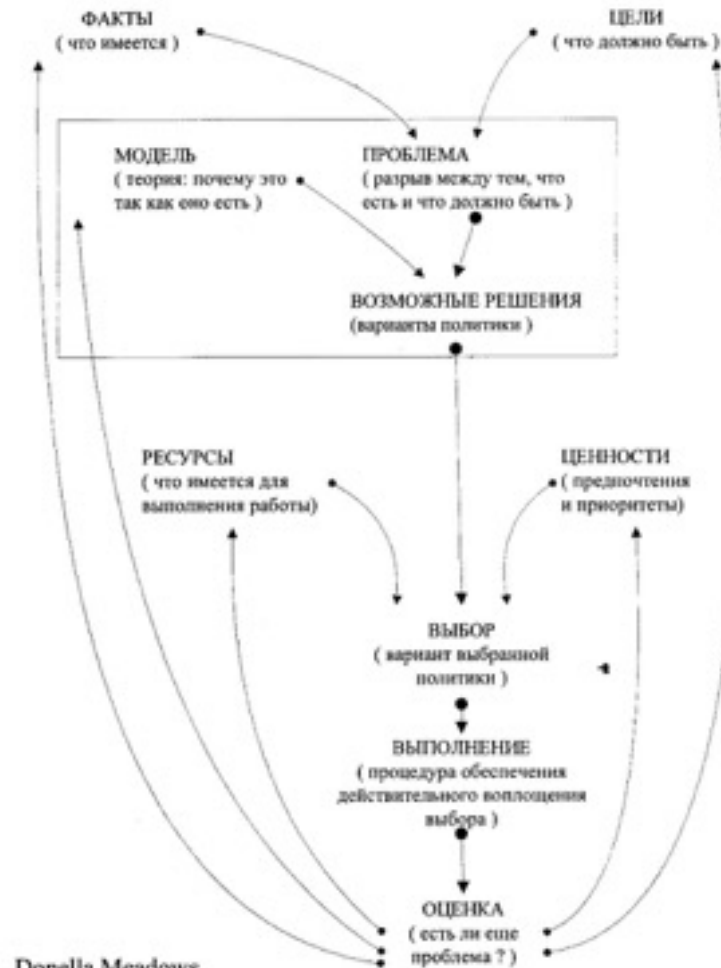
[https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/  
19641-kak-goroda-zaselyali-planetu-video/](https://www.gismeteo.ru/news/sobytiya/19641-kak-goroda-zaselyali-planetu-video/)



Как управлять людьми зимой ?

[http://www.youtube.com/watch?v=-00yQLu\\_Z18&feature=player\\_embedded#!](http://www.youtube.com/watch?v=-00yQLu_Z18&feature=player_embedded#!)

# Цикл системного анализа Донеллы Медоуз



Donella Meadows  
Harvesting One  
Hundredfold,  
UNEP, 1990.

Немыслимое - возможно

# Проверь себя

По результатам исследования одного английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Главное, чтобы первая и последняя буквы были на месте. Остальные буквы могут следовать в любом беспорядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы не читаем каждую букву по отдельности, а все слово целиком.

# Домашняя библиотека Умберто Эко в Милане



Домашняя библиотека Умберто Эко в Милане

# An Urbanizing Planet Stockholm Resilience Centre

<https://www.youtube.com/watch?v=mPi4zwEpswE>

# . Функциональное описание компетенций<sup>[1]</sup> управления системами различных уровней Сложности как способности управлять системой данного уровня.

Уровни компетентности	Критерии компетентности
0 уровень.	Специалист не имеет представлений об элементах системного мышления и управления системами в предложенной области.
1 уровень.	Специалист верно определяет сложность обсуждаемой проблемы и предлагает возможные решения, базовые рекомендации по внедрению управленческих инноваций.
2 уровень.	Специалист владеет проблемной областью управленческой системы, предлагает элементы управленческих решений, включающих новации, и может участвовать в групповом обсуждении решения проблемы.
3 уровень.	Специалист владеет практическим умением управления системой предложенной сложности с привлечением типовых новаций в управленческих проблемах с участием куратора (преподавателя).
4 уровень.	Специалист готов управлять сложной системой (при консультации с преподавателем) во всём диапазоне изменений системы, применять инновационные управленческие технологии, предлагать рабочие гипотезы и прогнозировать результаты поведения системы, включая поведение участников.
5 уровень.	Специалист готов прогнозировать результаты своей управленческой деятельности во всех состояниях предложенной системы и самостоятельно определять пути применения управленческих технологий и функциональных отношений участников.
6 уровень.	Специалист готов обучить студентов и своих коллег применению методов образовательных имитационных моделей в своей профессиональной образовательной и управленческой деятельности.

Компетенционная карта наилучшего бакалавра, соответствие профессии 76%.

(Прокофьева, 2013)

