

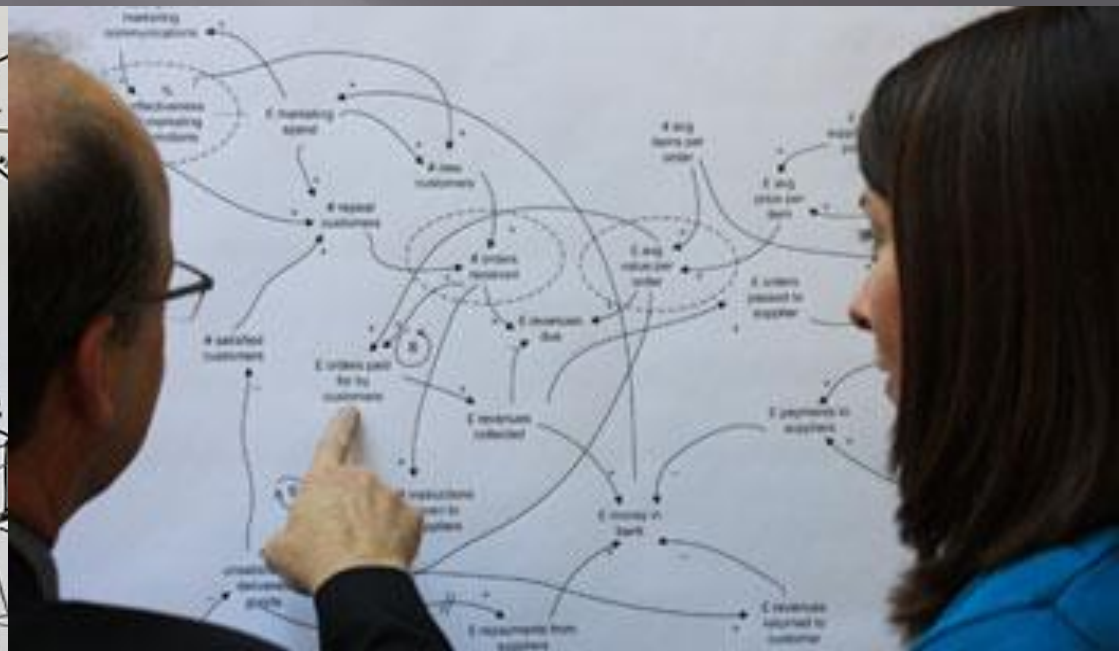
**Конспект практических занятий по дисциплине  
«История и методология науки и техники в области конструирования  
и технологии электронных средств»  
для направления подготовки 210100  
«Конструирование и технология электронных средств»  
Магистерская программа — «Mentor Graphics»**

**Семинар 3 « Описание и систематизация  
эмпирических научных методов (наблюдение,  
эксперимент)».**

- Научный метод — совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки.
- Метод включает в себя способы исследования феноменов, систематизацию, корректировку новых и полученных ранее знаний. Полученные прогнозы проверяются экспериментом или сбором новых фактов.

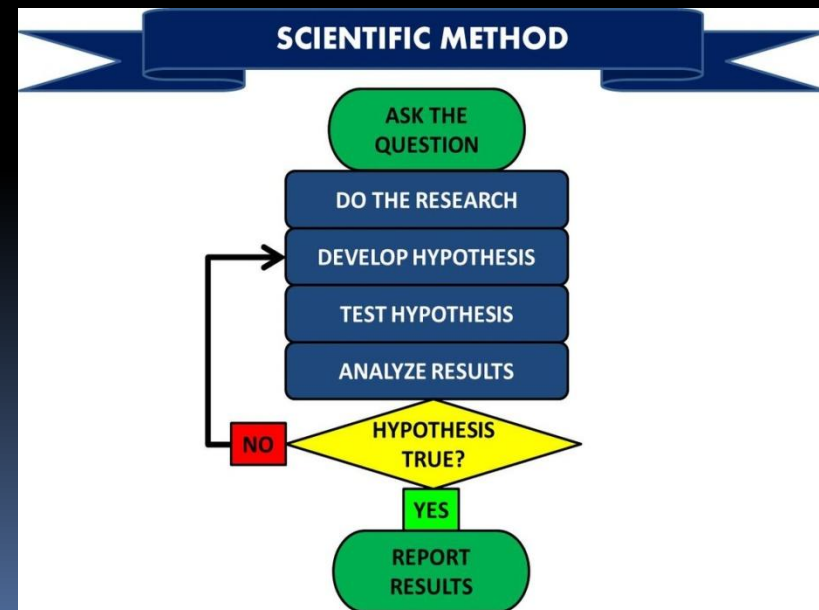


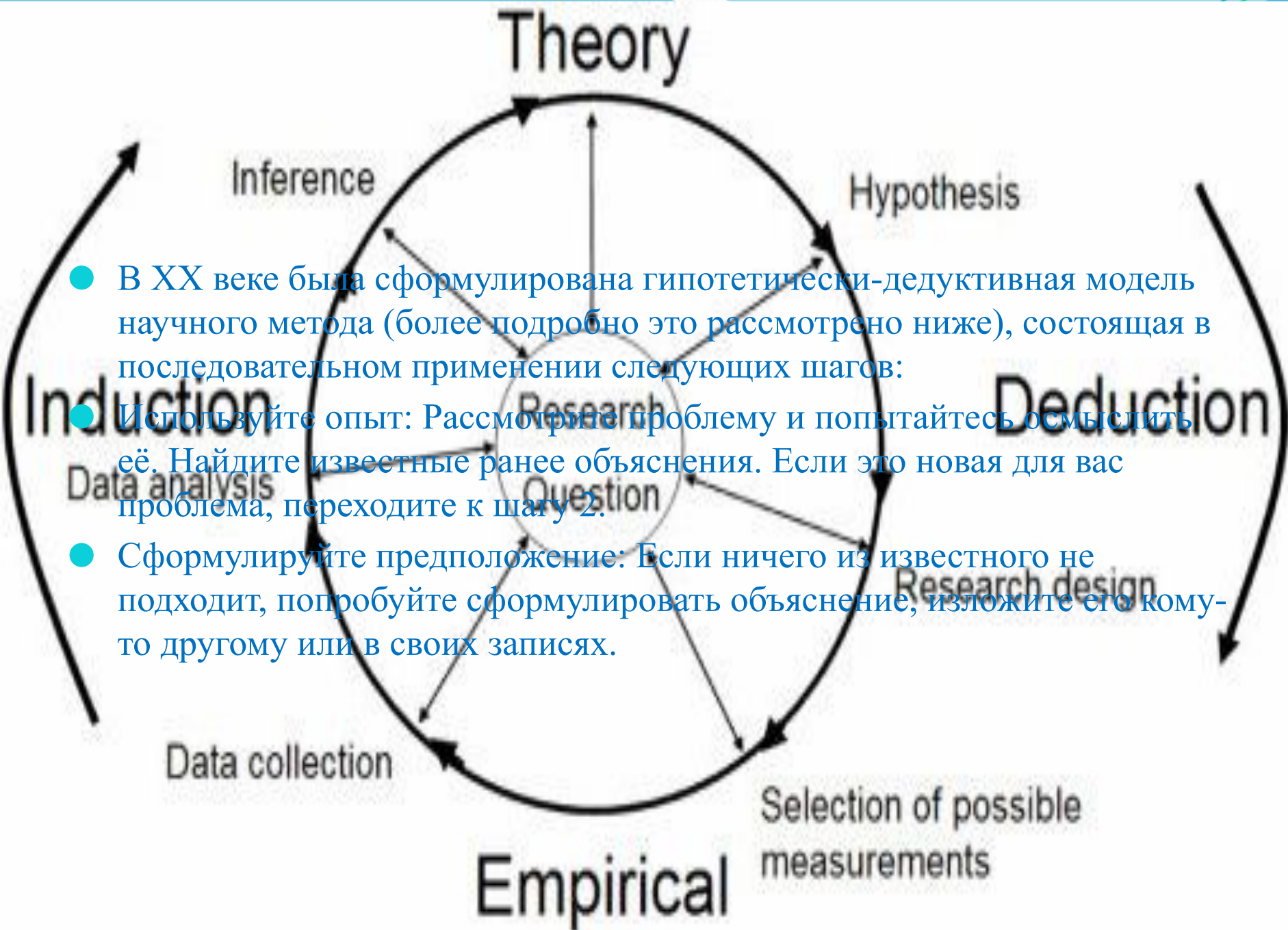
- Важной стороной научного метода, его неотъемлемой частью для любой науки, является требование объективности, исключающее субъективное толкование результатов. Не должны приниматься на веру какие-либо утверждения, даже если они исходят от авторитетных учёных.



# История научного метода

- Отдельные части научного метода применялись ещё философами древней Греции. Ими были разработаны правила логики и принципы ведения спора, вершиной которых стала софистика. Сократу приписывают высказывание о том, что в споре рождается истина. Знаменитым примером является утверждение, что быстроногий Ахиллес никогда не догонит черепаху.





- В XX веке была сформулирована гипотетически-дедуктивная модель научного метода (более подробно это рассмотрено ниже), состоящая в последовательном применении следующих шагов:
- Используйте опыт: Рассмотрите проблему и попытайтесь осмыслить её. Найдите известные ранее объяснения. Если это новая для вас проблема, переходите к шагу 2.
- Сформулируйте предположение: Если ничего из известного не подходит, попробуйте сформулировать объяснение, изложите его кому-то другому или в своих записях.

- Теория (греч. θεωρία, «рассмотрение, исследование») — система знаний, обладающая предсказательной силой в отношении какого-либо явления. Теории формулируются, разрабатываются и проверяются в соответствии с научным методом.



- Гипо́теза (от др.-греч. ὑπόθεσις — «основание», «предположение») — недоказанное утверждение, предположение или догадка.
- Недоказанная и непровергнутая гипотеза называется открытой проблемой.

# Hypothesis



Закон — вербальное и/или математически сформулированное утверждение, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом согласующимся с данными. Непроверенное научное утверждение называют гипотезой.

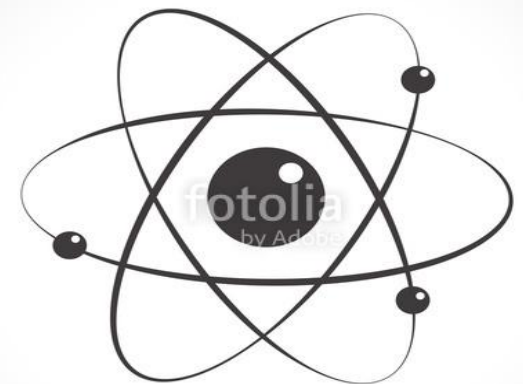
The image shows a dense, overlapping collage of handwritten mathematical formulas and symbols in various colors. The formulas include:

- Trigonometric functions:  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\tan \alpha$ ,  $\cot \alpha$ ,  $\sec \alpha$ ,  $\csc \alpha$ .
- Algebraic expressions:  $\frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{y}$ ,  $\frac{1}{z}$ ,  $\frac{1}{w}$ ,  $\frac{1}{v}$ ,  $\frac{1}{u}$ .
- Calculus:  $\frac{d}{dx}$ ,  $\frac{d}{dy}$ ,  $\frac{d}{dz}$ ,  $\frac{d}{dw}$ ,  $\frac{d}{dv}$ ,  $\frac{d}{du}$ .
- Physics and Engineering:  $F = ma$ ,  $E = mc^2$ ,  $\vec{F} = m\vec{a}$ ,  $\vec{E} = -\nabla\phi$ ,  $\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$ ,  $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ ,  $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ .
- Other mathematical symbols:  $\Phi$ ,  $\Psi$ ,  $\Omega$ ,  $\Gamma$ ,  $\Delta$ ,  $\Sigma$ ,  $\Pi$ ,  $\Theta$ ,  $\Lambda$ ,  $\Upsilon$ ,  $\Phi$ ,  $\Psi$ ,  $\Omega$ ,  $\Gamma$ ,  $\Delta$ ,  $\Sigma$ ,  $\Pi$ ,  $\Theta$ ,  $\Lambda$ ,  $\Upsilon$ .



## Научное моделирование

- Моделирование — это изучение объекта посредством моделей с переносом полученных знаний на оригинал. Предметное моделирование — создание моделей уменьшенных копий с определённым дублирующими оригинальными свойствами. Мысленное моделирование — с использованием мысленных образов. Знаковое или символическое — представляет собой использование формул, чертежей. Компьютерное — компьютер является и средством, и объектом изучения, моделью является компьютерная программа.



# Эмпирический научный метод

- Эксперимент (от лат. experimentum — проба, опыт) в научном методе — набор действий и наблюдений, выполняемых для проверки (истинности или ложности) гипотезы или научного исследования причинных связей между феноменами. Эксперимент является краеугольным камнем эмпирического подхода к знанию. Критерий Поппера выдвигает в качестве главного отличия научной теории от псевдонаучной возможность постановки эксперимента, прежде всего такого, который может дать опровергающий эту теорию результат.



# Эксперимент делится на следующие этапы:

- -Сбор информации;
- -Наблюдение явления;
- -Анализ;
- -Выработка гипотезы, чтобы объяснить явление;
- -Разработка теории, объясняющей феномен, основанный на предположениях, в более широком плане.

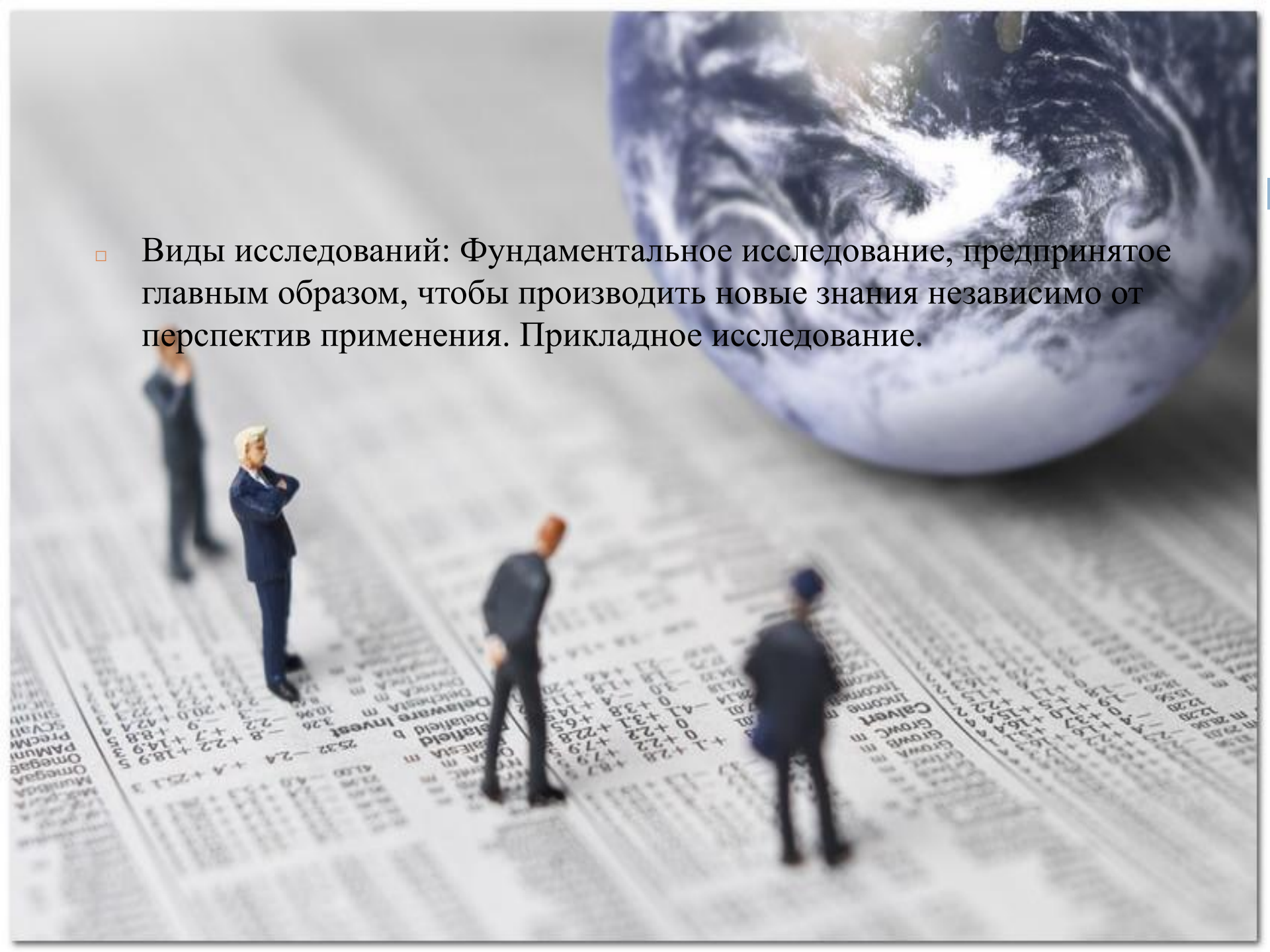


# Научное исследование

- Научное исследование — процесс изучения, эксперимента, концептуализации и проверки теории, связанный с получением научных знаний.

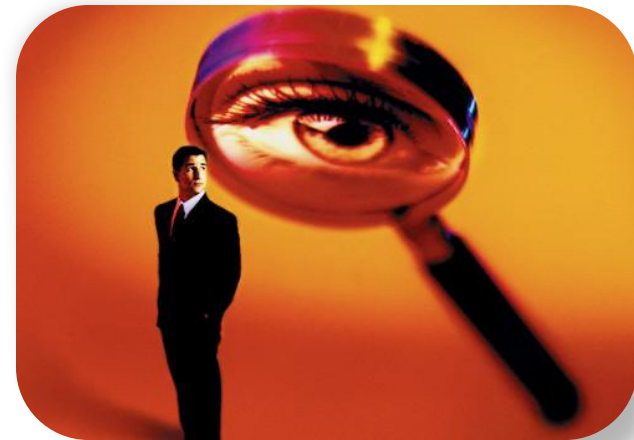


- Виды исследований: Фундаментальное исследование, предпринятое главным образом, чтобы производить новые знания независимо от перспектив применения. Прикладное исследование.

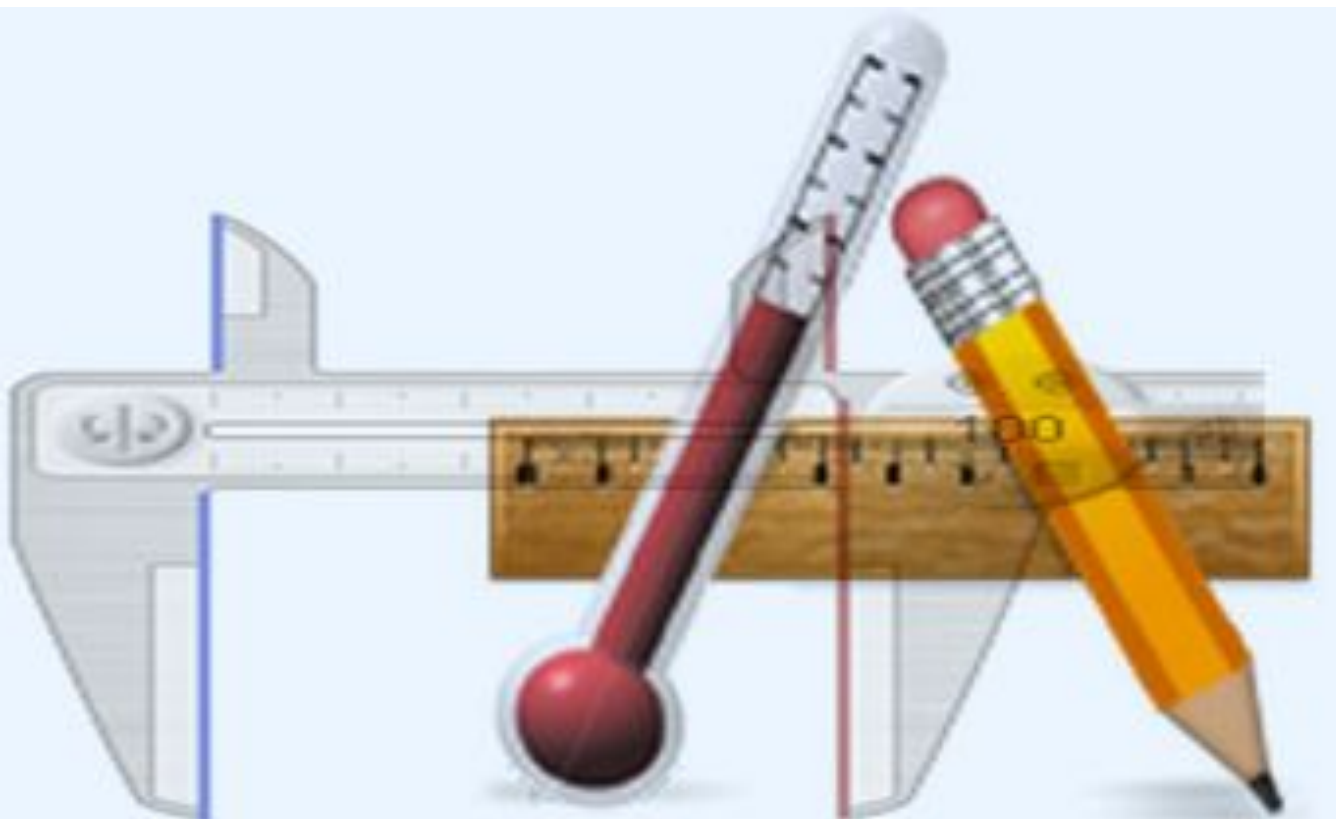


# Наблюдение

- Наблюдение — это целенаправленный процесс восприятия предметов действительности, результаты которого фиксируются в описании. Для получения значимых результатов необходимо многократное наблюдение.
- Виды:
- -непосредственное наблюдение, которое осуществляется без применения технических средств;
- -опосредованное наблюдение — с использованием технических устройств

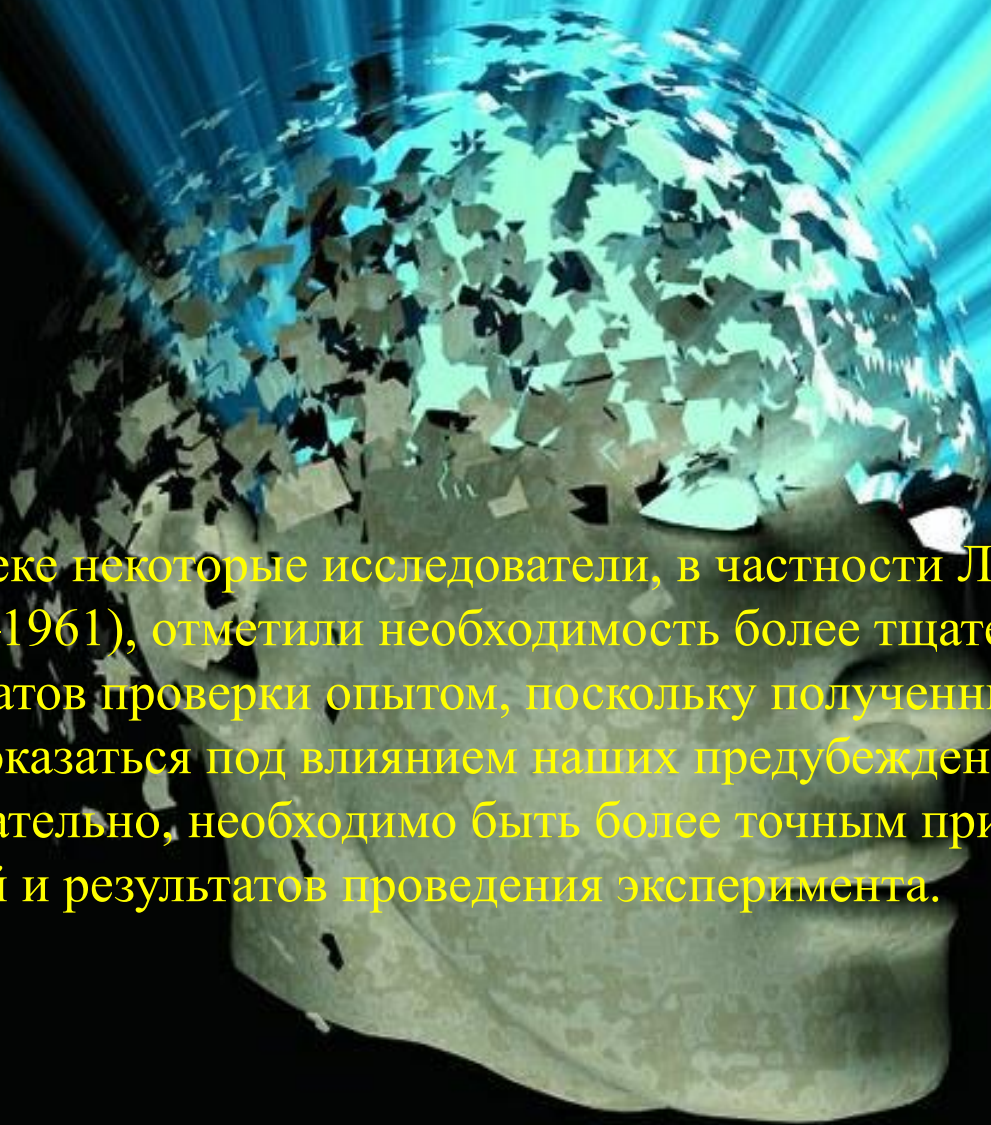


- Измерение — это определение количественных значений, свойств объекта с использованием специальных технических устройств и единиц измерения.



# Истина и предубеждение

- В XX веке некоторые исследователи, в частности Людвик Флек (1896—1961), отметили необходимость более тщательной оценки результатов проверки опытом, поскольку полученный результат может оказаться под влиянием наших предубеждений. Следовательно, необходимо быть более точным при описании условий и результатов проведения эксперимента.





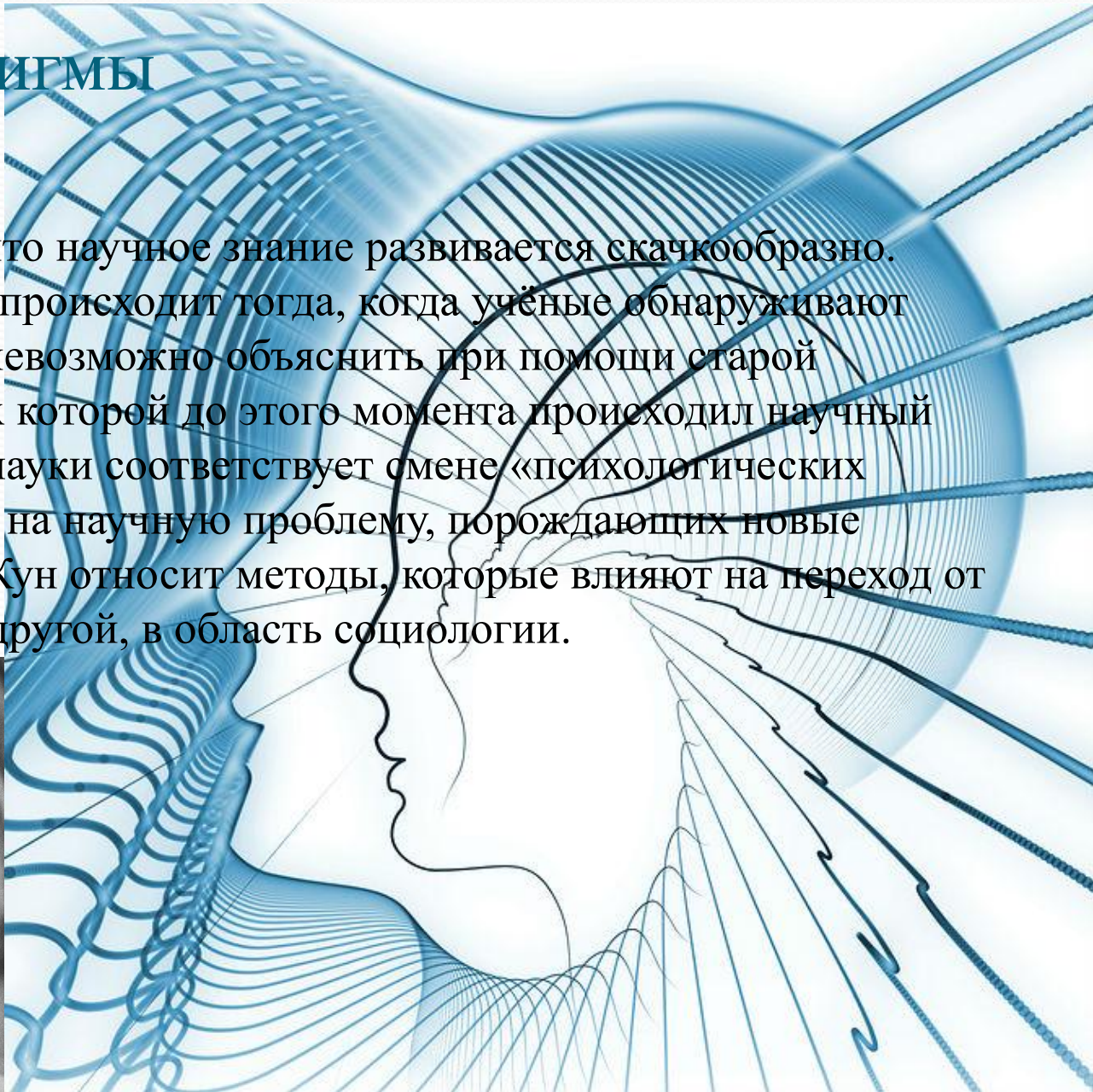
# Критика научного метода

- Ряд постпозитивистов в своих трудах во 2-й половине XX века сделали попытку применить критерии научного метода к самой науке на примере исторического материала реальных открытий. В результате появилась критика этого метода, которая, по мнению постпозитивистов, указывает на расхождение между методологией научного метода и реальным развитием научных идей. Основные авторы критики научного метода в современной философской литературе: Кун Т., Лакатос И., Фейерабенд П., Полани М., Лекторский В.А., Никифоров А.Л., Степин В.С., Порус В.Н. и т.д.



# Явление парадигмы

- Томас Кун считает, что научное знание развивается скачкообразно. Научная революция происходит тогда, когда учёные обнаруживают аномалии, которые невозможно объяснить при помощи старой парадигмы, в рамках которой до этого момента происходил научный прогресс. Развитие науки соответствует смене «психологических парадигм», взглядов на научную проблему, порождающих новые гипотезы и теории. Кун относит методы, которые влияют на переход от одной парадигмы к другой, в область социологии.



# Утончённый фальсификационизм

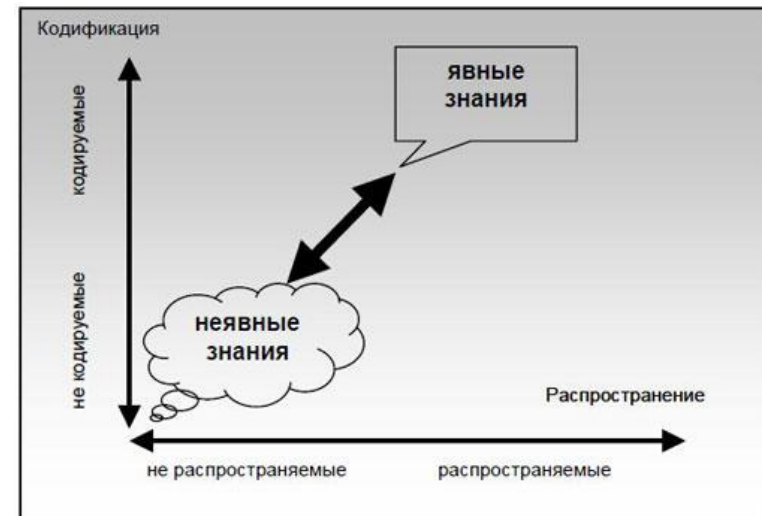
- Имре Лакатос, развивая на основе идей фальсификационизма Поппера свой утончённый фальсификационизм, пришёл к выводу, что одной из существенных проблем развития науки как системы, опирающуюся на какие-то единые методы, — является существование гипотез ad hoc. Возможно говорить только о временном сдвиге проблем: либо прогрессивном, либо регрессивном.



# Знание и неявное знание

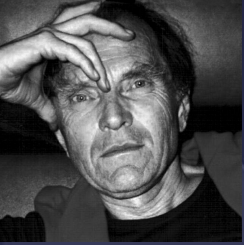


- Майкл Полани считает, что научное знание можно передать через формальные языки только частично, а оставшаяся часть будет составлять личностное или неявное знание учёного, которое принципиально непередаваемо. Эти не критично принятые и формально непередаваемые правила (часто включают навыки, умения и культуру) и составляют неявное знание. Вследствие чего в науке присутствует сравнение только формализованной части одной теории с формализованной частью другой теории.





# Гносеологический анархизм



## Анархизм

- Пауль Фейерабенд считает, что единственным принципом, не создающим препятствий прогрессу, является принцип «допустимо всё». Ни одна теория никогда не согласуется со всеми известными в своей области фактами. Любой факт теоретически нагружен, то есть зависит от теории, в рамках которой он рассматривается. Поэтому теорию нельзя сравнивать с фактами. Также теории нельзя сравнивать и друг с другом из-за того, что понятия в разных теориях имеют разное содержание.

«Моя свобода заканчивается там, где начинается свобода другого»

(Главный лозунг анархистов)

shared

# Открытия без применения научного метода

- В истории науки есть многочисленные примеры того, как одни идеи сменяют другие без видимых рациональных оснований: так, гелиоцентрическая система сменила геоцентрическую, теория кислородного горения сменила теорию теплорода, классическая механика Ньютона сменила аристотелевскую механику.



# ЛИТЕРАТУРА

- 1. Коротков Э.М. Исследование систем управления. – М.: ДЕКА, 2000.
- 2. Ломоносов Б.П., Мишин В.М. Исследование систем . – М.: ЗАО «Информ-Знание», 1998.
- 3. Малин А.С., Мухин В.И. Исследование систем . – М.: ГУ ВШЭ, 2002.
- 4. Мишин В.М. Исследование систем. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
- 5. Мишин В.М. Исследование систем. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1998.
- 6. Ковальчук В. В., Моисеев А. Н. Основы научных исследований. К.: Знання, 2005.
- 7. Филипенко А. С. Основы научных исследований. К.: Академвидав, 2004.
- 8. Грищенко И. М. Основы научных исследований. К.: КНЕУ, 2001.
- 9. Лудченко А. А, Основы научных исследований. К.: Знання, 2001
- 10. Стеченко Д. И., Чмир О. С. Методология научных исследований. К.: ВД «Профессионал», 2005.