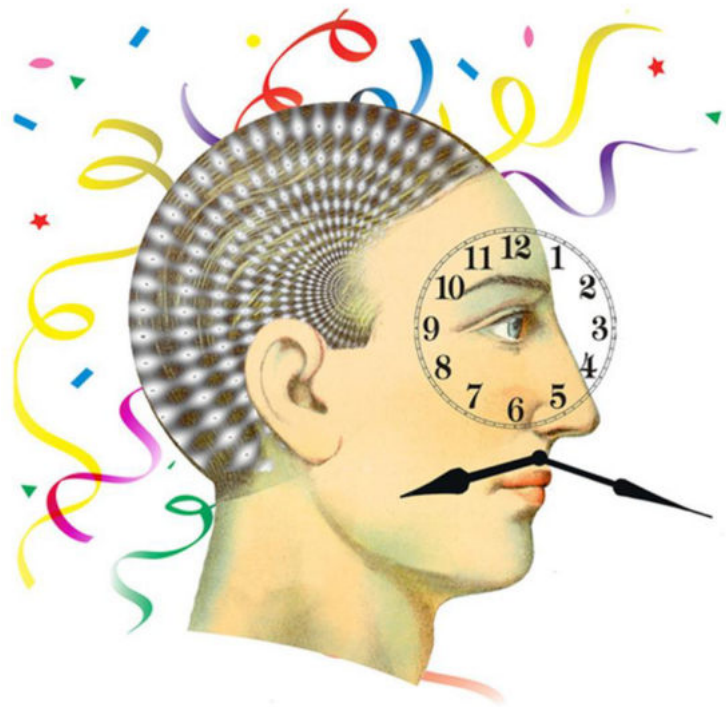
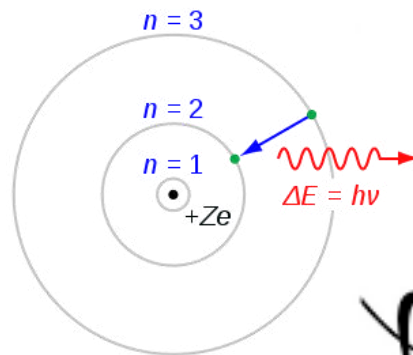
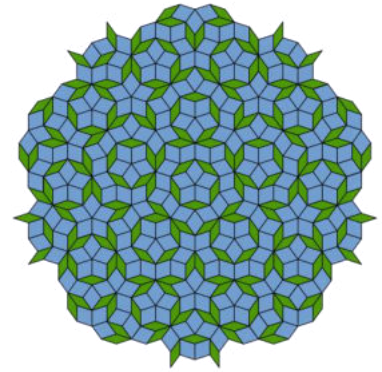


# Язык и мозг: СМЫСЛЫ ИЛИ СХЕМЫ?



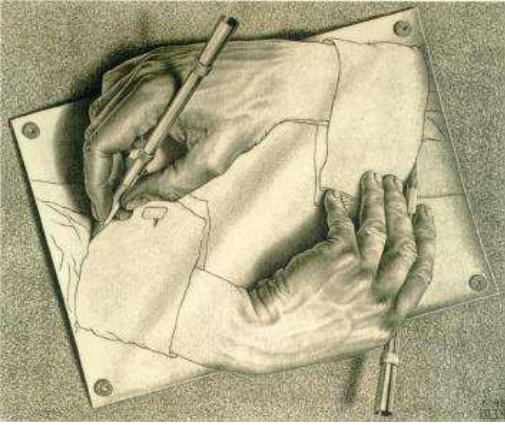
α β γ δ ε ζ  
η θ ι κ λ μ  
ν ξ ο π ρ σ  
τ υ φ χ φ ω



Т.Черниговская

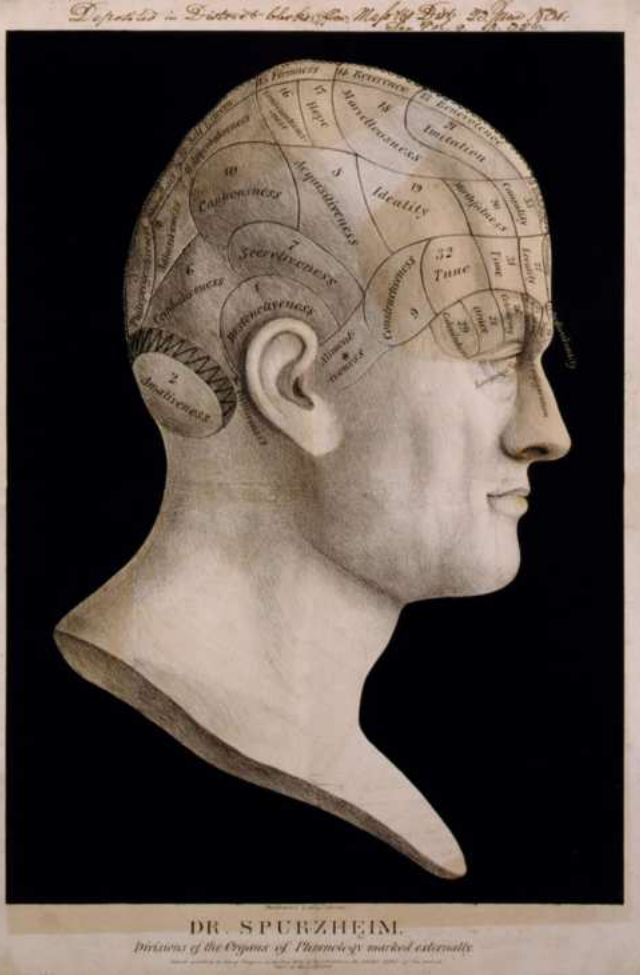
- *Homo Sapiens*
- *Homo Loquens,*
- *Homo Legens/Scribensque*
- *Homo Semioticus*
  
- *Homo Confusus*
- *Homo Suicidalis*

- Язык – не (с)только средство коммуникации.
- Это инструмент мышления



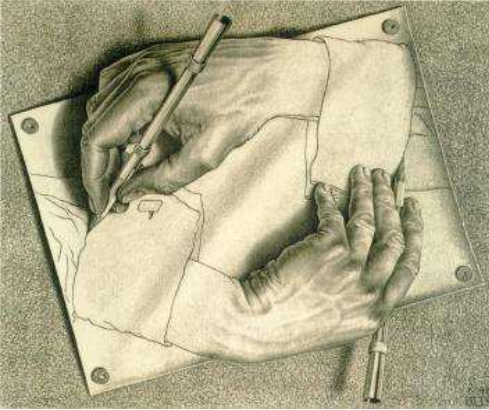
*Человеческий язык устроен не так,  
как коммуникационные системы  
других биологических видов:*

Язык представляет собой  
иерархическую структуру с  
цифровой организацией **фонемы,  
морфемы, слова, фразы, тексты**



Языковая способность (Language Competence)- система базисных универсальных правил, предположительно лежащих в основе всех человеческих языков, врождённое свойство нашего мозга, обеспечивающее речевую деятельность (Language Performance)





Человеческий язык устроен не так, как коммуникационные системы других биологических видов:

Языки животных представляют собой **закрытые списки** коммуникационных единиц

Язык людей - **открытый список** (за исключением грамматических слов)

Главная черта Языка - **продуктивность**, т.е. возможность создания и понимания бесконечного количества сигналов любой длины из конечного набора первичных единиц («атомов» - фонем)



- В геноме человека более **80%** всех генов работают именно на мозг. Это результат накопления гигантских «усилий» генома в эволюции.
- Какие из этого множества генов, отвечают за нашу эволюцию? Может ли это быть объяснено одним уникальным геном, который и вызвал некий эволюционный взрыв?

# О генах и специализации...

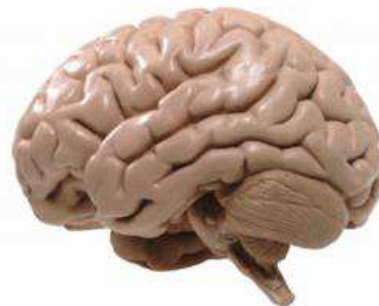
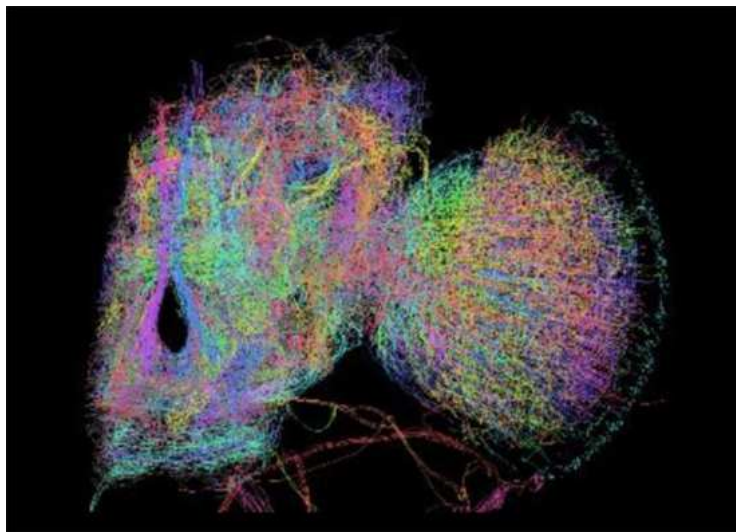
Нарушения гена **FOX P2** приводит к нарушениям языка, а гена **FOX B1** - к драматическому ухудшению оперативной памяти. Это может, например, проявиться в дислексии.

Любая сложная функция обеспечивается **набором** генов, никогда - одним!

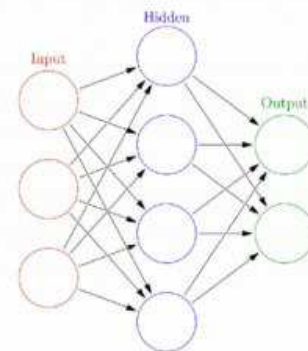


Экспрессия гена **FoxP2** у человека  
связывается с процессом  
последовательного обучения, который  
определяется как способность людей  
**вычленять и обрабатывать дискретные**  
**компоненты** в сложно организованных  
временных последовательностях. Это  
умение определяется как ключевое в  
языковой деятельности человека и  
кардинальное для чтения и письма.

# Сложнейшая нейронная сеть...

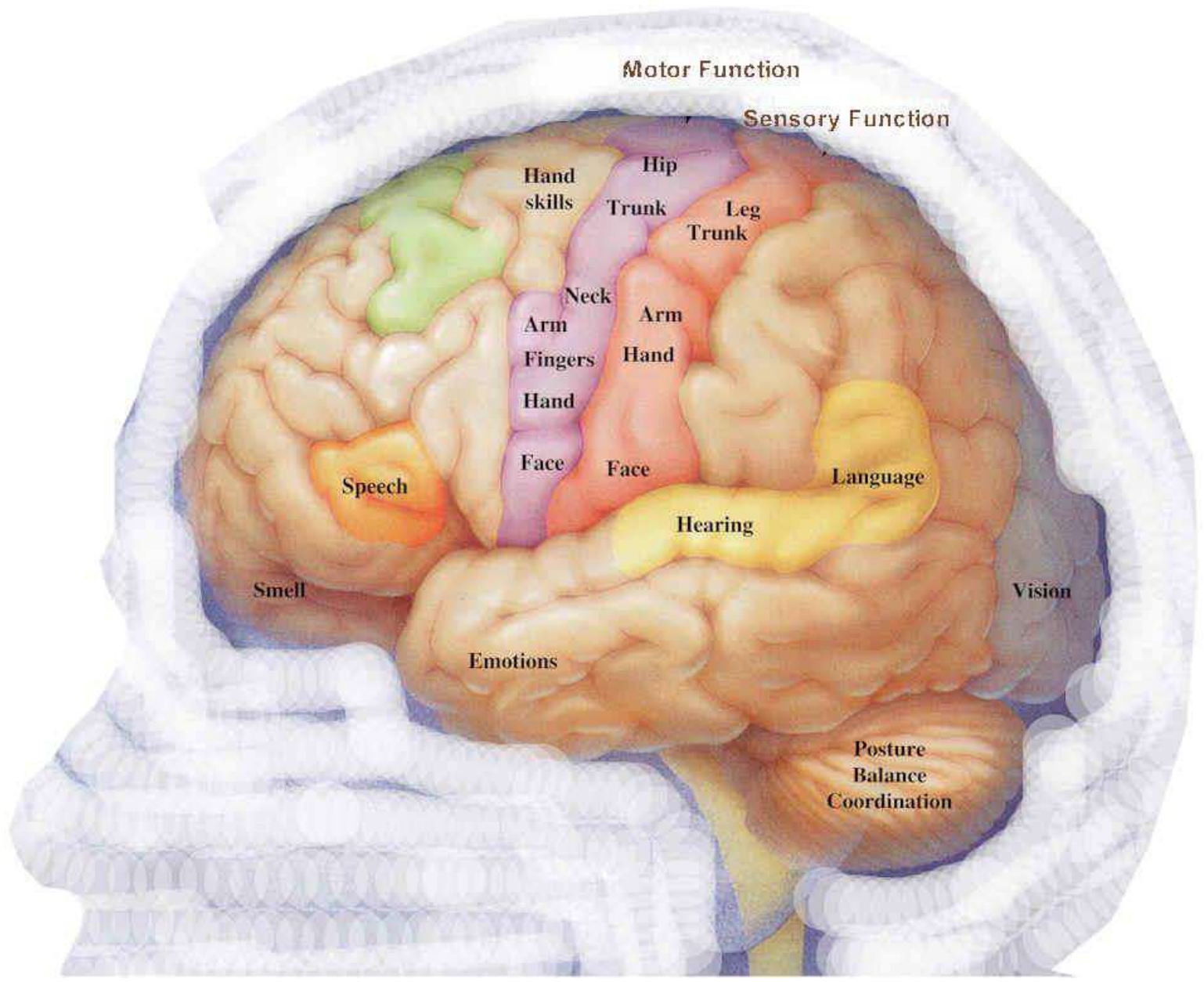


Биологическая нейронная сеть



Искусственная нейронная сеть

Квадриллион синаптических соединений  
86 миллиардов нейронов  
Сеть развивается всё время, по своим  
законам и под мощным влиянием социума



Motor Function

Sensory Function

Hand skills

Hip

Trunk

Leg

Trunk

Neck

Arm

Arm

Hand

Hand

Face

Face

Language

Hearing

Smell

Vision

Emotions

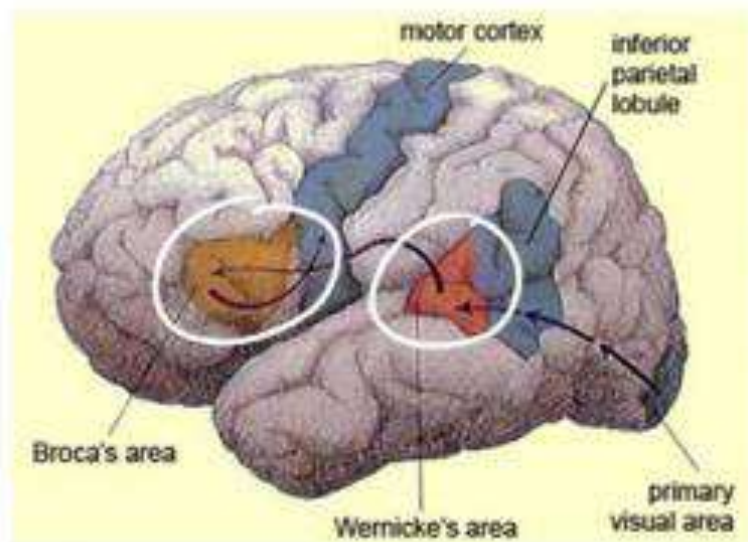
Posture  
Balance  
Coordination

Speech

# The Bouncers in Your Brain



Pierre Paul  
Broca

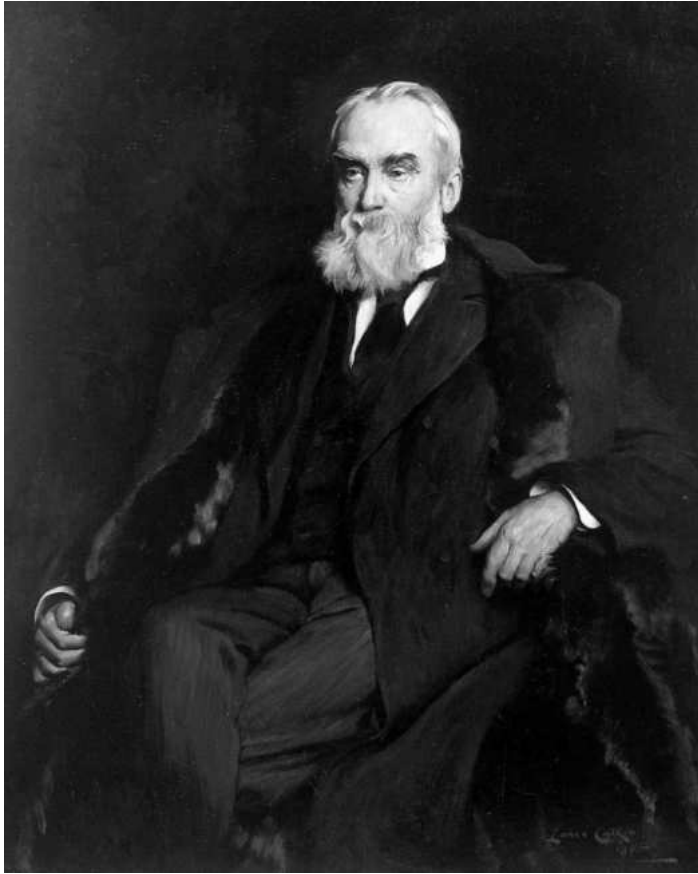


Carl  
Wernicke

Source: Wizard Academy [www.wizardacademy.org](http://www.wizardacademy.org)



# *John Hughlings Jackson (1835-1911)*





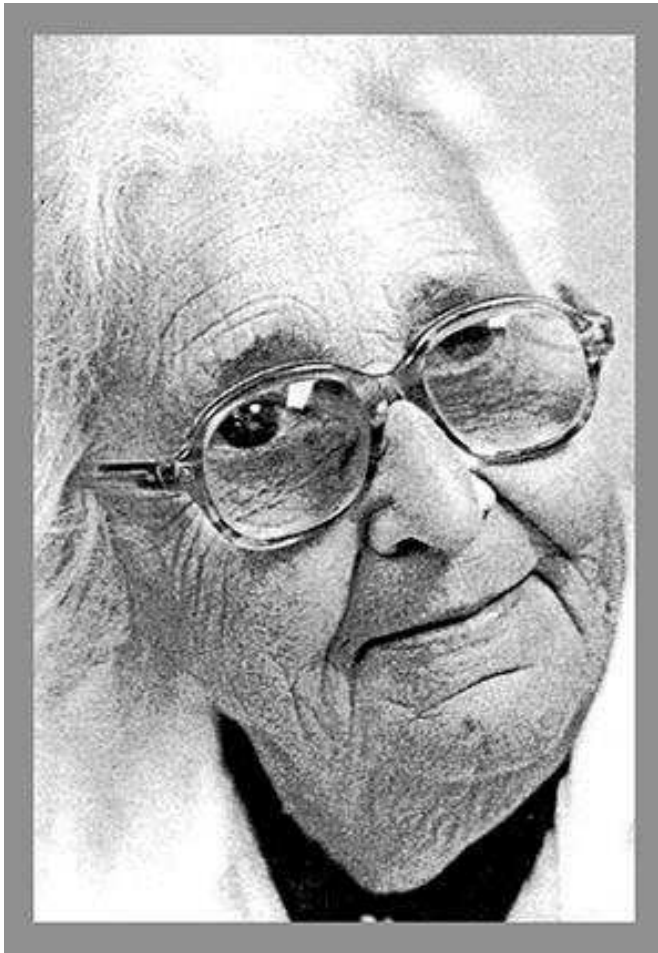
# *А.Р.Лурия*



*Основатель отечественной  
нейролингвистики  
(вместе с Р.Якобсоном  
и Л.С. Выготским)*

*Систематическое описание  
локализации и свойств  
высших психических  
функций и языка.*

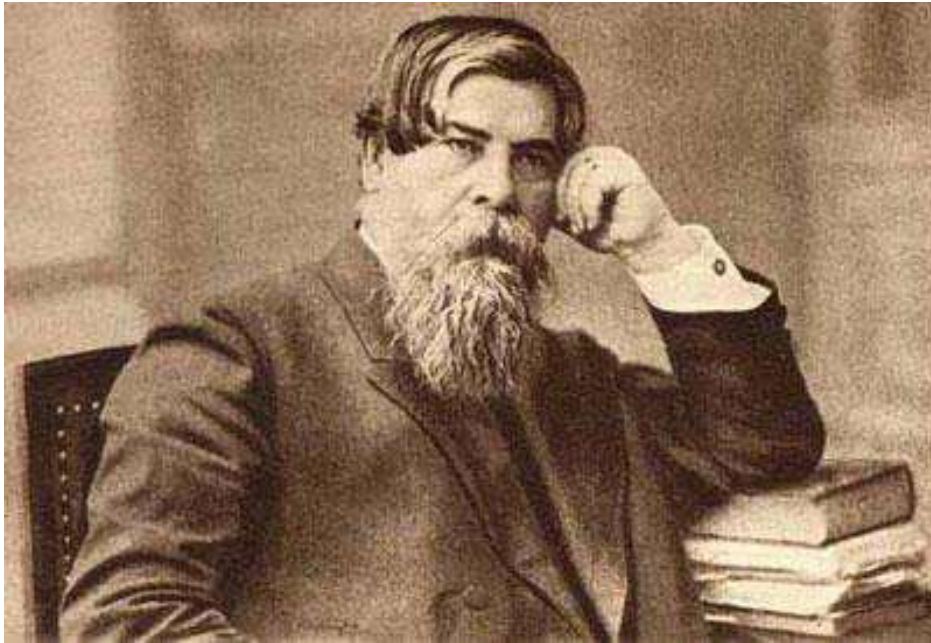
# Н.Н.Трауготт



Наталья Николаевна  
Трауготт  
1904-1994

Н.Н. Трауготт

# *В.М.Бехтерев Н.П.Бехтерева*



*Л.Я.Балонов*

*В.Л. Деглин*



***Р.О.Якобсон***

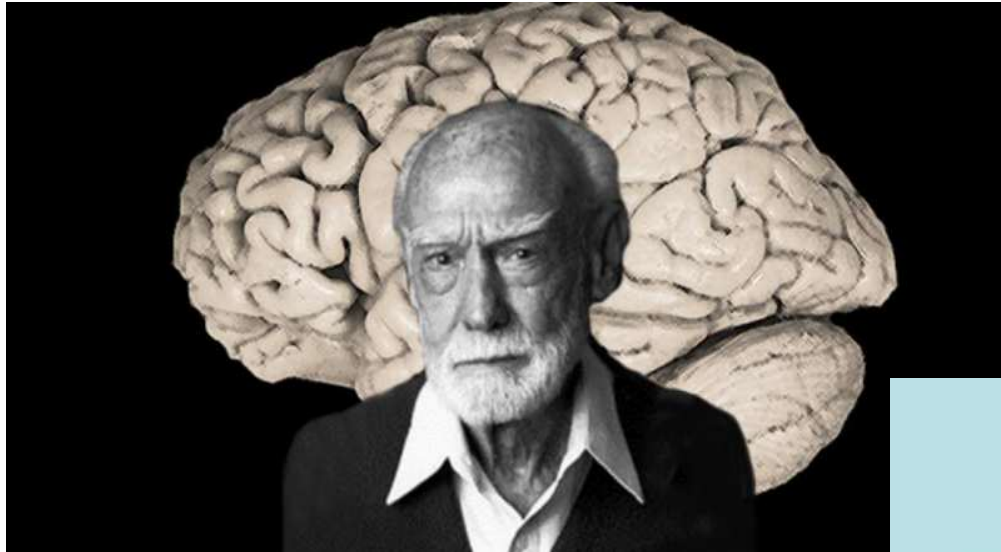


**Brain and Language**

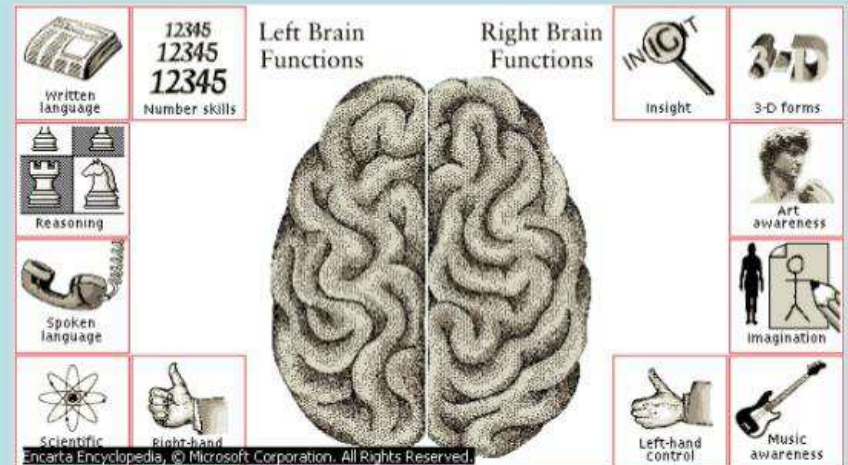
**1980**



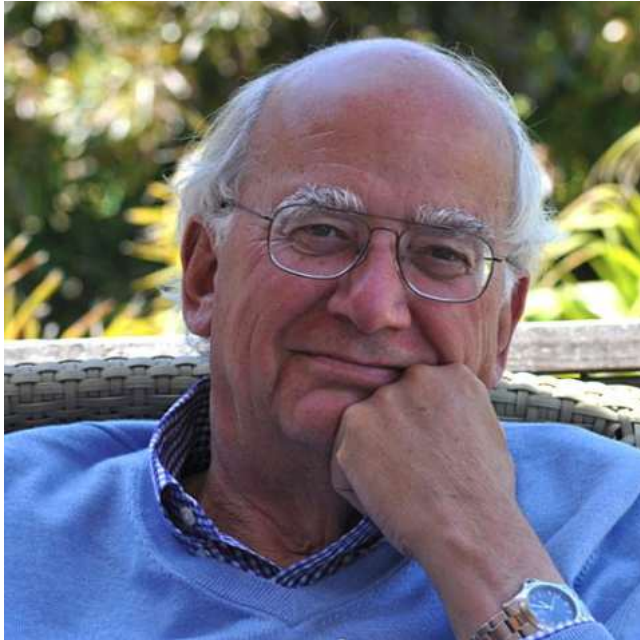
# Roger Sperry - Nobel prize 1981



## Sperry (1968) Split brain study



# *Michael Gazzaniga*



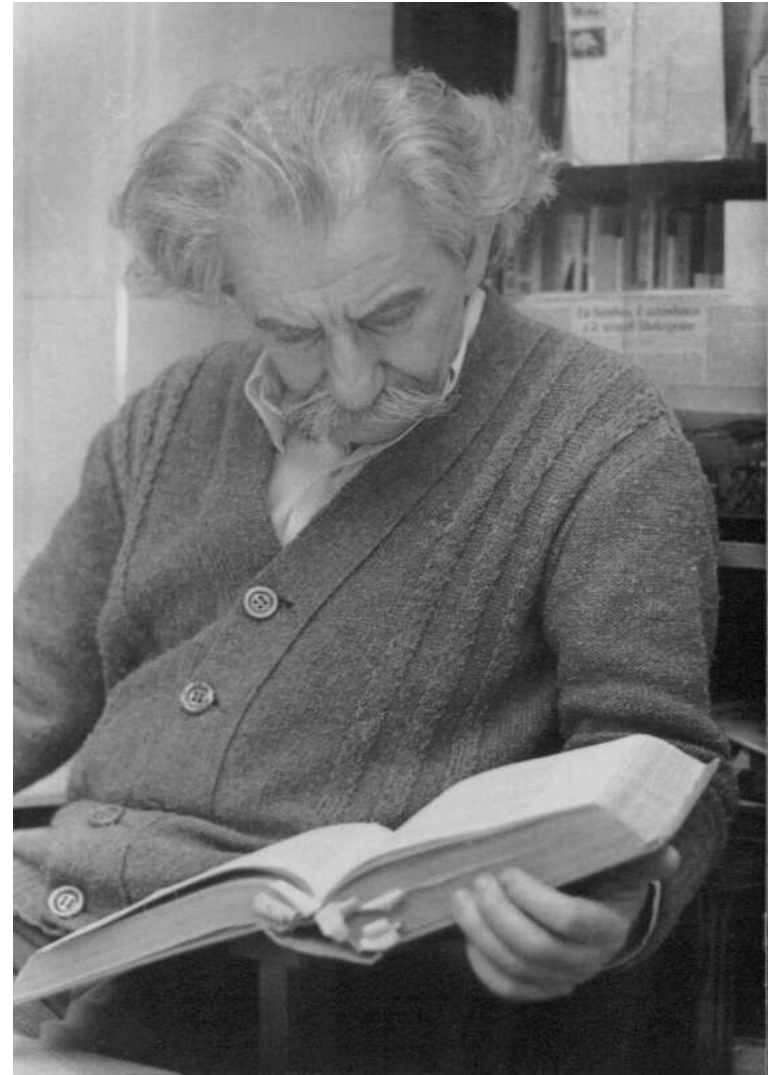
## *Вяч. Вс. Иванов*



*Процессы обмена информацией внутри мозга и внутри общества... - разные стороны единого процесса.*

# Юрий Михайлович Лотман

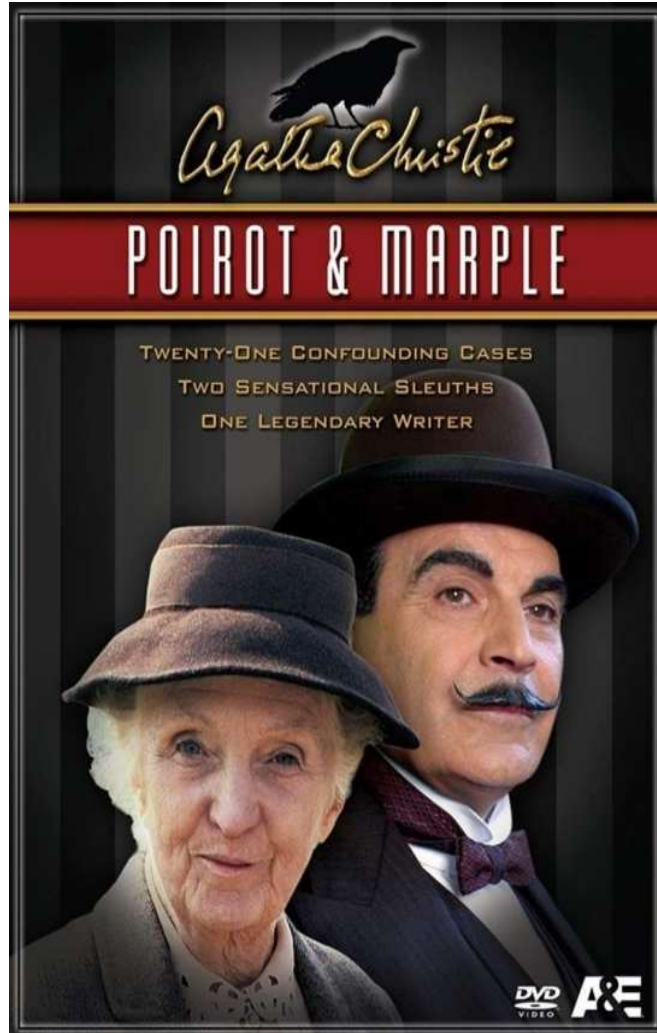
**Параллель между  
двуполушарной  
структурой  
человеческого мозга и  
культурой,  
биполярность как  
минимальная структура  
семиотической  
организации...на всех  
уровнях мыслящего  
механизма**





# *'Case-law vs. Statutory law'*

*Different  
cognitive  
styles*



*Different  
memory  
search*



Считалось, что - в самом общем виде –  
левое полушарие речевое, логическое,  
рациональное, а правое – гештальтное,  
эмоциональное, метафорическое

Так ли это? **НЕТ**

# Что мы ищем в мозге?

Объекты?

Механизмы?

Алгоритмы?

Принципы?

# *Взгляды и мнения...*

Не первое столетие наука смотрит на мозг как на очень сложное устройство, которое получает информацию из мира, обрабатывает её и реагирует, т.е. как на биоавтомат (от «стимул-реакция» до компьютерной метафоры)

Коллекционируются факты «снизу» (чем атомарней, тем лучше) с надеждой, что *здание* из имеющегося набора «атомов» – нейронов, их ансамблей, зон с установленными функциями, а теперь и выстроенных из отдельных нейронов сетей

**само выстроится...**

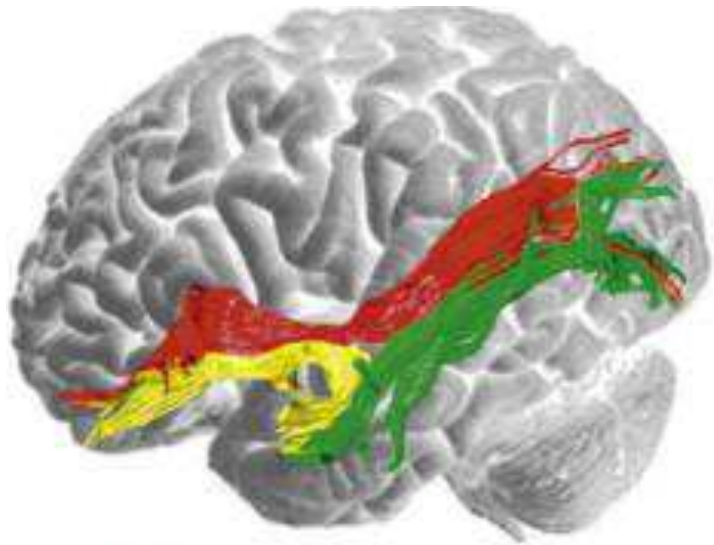
## *Взгляды и мнения...*

По этическим и методологическим соображениям нейронаука согласна взять за основу выстраивания представлений о человеческом мозге более простые (на первый взгляд) *здания* (мозг животных), увеличить в размерах и мощностях, даже согласна на кое-какие достройки, считая, что умножение даст результат.




Не даст!

Вспоминается Дайсон с лягушками и птицами в науке... В нейронауке явно превалируют лягушки, делающие своё дело всё лучше за счет развития технологий всё более высокого уровня. Слава лягушкам - суперкомпьютерам и томографам, но это не единственная тропинка....

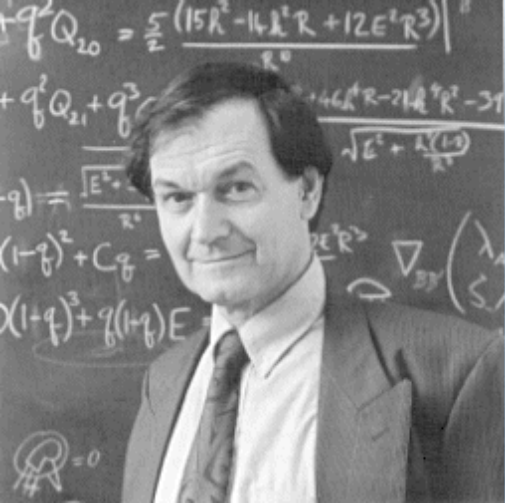
# Мозг - семиотическое пространство!



**Ventral language stream  
(semantic aspects of  
language)**

-  Inferior Fronto-Occipital Fasciculus
-  Inferior Longitudinal Fasciculus
-  Uncinate Fasciculus

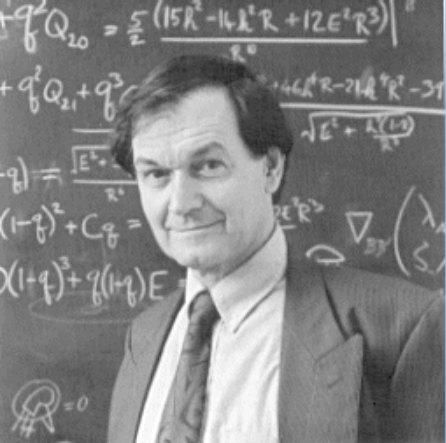




# *Sir Roger Penrose*

*Nobel prize 2020*

Удовлетворительных моделей работы мозга и обеспечиваемых им процессов высокого ранга (языка и сознания) нет. Физики предлагают объяснять сознание **квантовыми аномалиями**, говорят о том, что квантовые законы, возможно, могут быть применимы и к макромиру... Предлагают перейти к **квантовой когнитивной науке** - считают, что это может разорвать порочный круг редукционизма и дуализма. Нельзя заниматься сознанием, говорят они, не имея полного представления о «веществе» мира, ибо загадки сознания неразрывны с представлениями о материи.



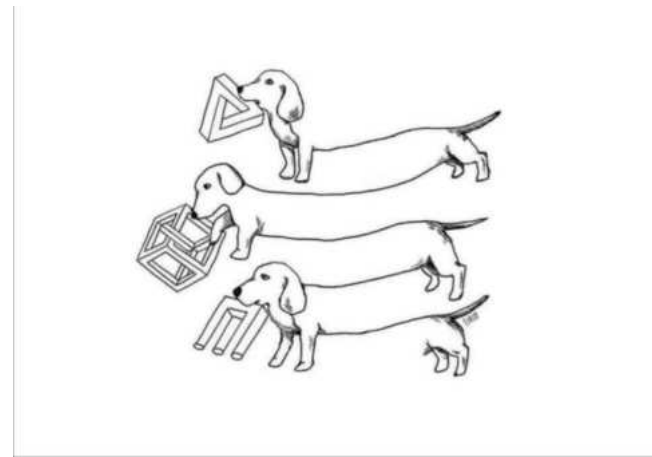
*Можно моделировать и тем самым проверять механизмы высших функций?...*

*R. Penrose: моделировать невозможно:  
не всё в мозгу - вычисления*

Под «невычислимостью» подразумевается *принципиальная* невозможность такового, даже если оно выходит за рамки существующих или воображимых компьютеров или имеющихся вычислительных методов.

*По Пенроузу - «интеллект» требует «понимания», а «понимание» требует «осознания»*

*Как это происходит формально— мы не знаем!*



- Человек живёт в постоянно меняющемся мире не только в физическом и социальном смысле, но и в многомерных и динамичных контекстах личности и инпута, её состояний, конкретных взаимодействий, целей и культурной среды. Как мозгу удастся улавливать смыслы, обрабатывать разно-уровневую сенсорную и ментальную информацию и принимать решения в условиях такой многофакторной нестабильности?



Более того, отнюдь не весь объем обработки обеспечивается механизмами сознания. Решение сходных или даже одних и тех же задач может происходить по-разному в разное время, и транспарентность алгоритмов или процедур иной природы, как правило, очень трудно выявляется, и опасность предвзятой трактовки непренебрежимо велика.

# Итого:

Линейный взгляд на процессы такой степени сложности далее невозможен.  
Нужна смена парадигм...



# Мозг – не компьютер!

- Искусство, созданное человеком, покажет нам, как функционирует эта гигантская нейронная сеть, как она *создаёт мир*. В известном смысле, такой путь –аналог археологии и культурной антропологии, которые судят о мозге по орудиям труда, им сделанным.
- Продолжая идти по старому пути, мы продолжаем делать критические ошибки, и заведомо не достигнем цели

Творчество, способность самому создавать еще никогда не бывшее, только силой мысли и духа - вот что отличает нас от соседей по планете, а вовсе не дополнительные десятки миллиардов нейронов, обеспечивающие перебор операций всё с большей скоростью. Гиперсети, когнитомы человека - эти вершины эволюции - не могут быть изучены простой мультипликацией технических характеристик единиц и правил, характерных для других биологических видов.

Посмотрим на мозг через другую призму:  
со стороны искусства. Что он видит, раз создал  
это? Как он слышит? Как он организует мир?  
Разве это не покажет нам, что он умеет и как?  
Иными словами: перевернём привычную  
науке схему...

- Как это ни парадоксально для естественных наук, изучить мозг как носитель и создатель смыслов можно только в соединении средств нейронаук и лингвистики, математики как особого языка и искусств. Они покажут нам, что искать...

Нейронаука и когнитивные науки в целом не сделают парадигмального скачка, если не посмотрят совсем в другую сторону - в сторону высших проявлений человеческого гения.

Это трудная дорога: смотреть надо не только результаты ЭЭГ, МРТ и нейронных спайков, *смотреть надо письма и дневники творцов, записи их разговоров друг с другом, вглядываться в картины великих мастеров, изучать черновики и эскизы, потому что они позволяют подсмотреть, как шла мысль, слушать, слышать и различать стили в музыке, ведь материал музыки - время...*



*Спасибо за внимание!*

