

Проблема описания новой области знания

Микромир

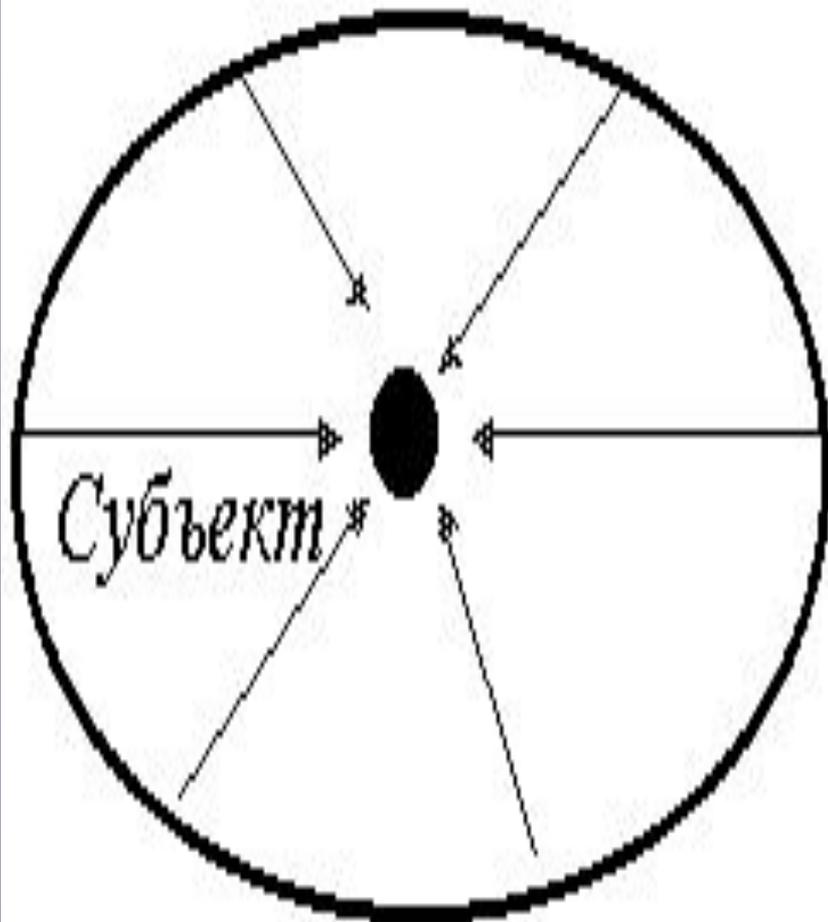
Естествознание. Солодкова Татьяна
Михайловна

Область микромира недоступна непосредственным ощущениям человека

- *"Наша мысль не может себе представить Божество, и наш язык не может его определить. Бестелесное, невидимое, не имеющее формы не может быть воспринято нашими чувствами, и вечное не может быть измерено временем".*
Египетский мистик
Гермес Тримегист
- в индийском трактате Упанишада записано об области божеств:
- *"..Туда не проникает ни глаз, ни речь, ни ум. Мы не знаем, мы не понимаем . Так как же можно обучить этому?"*

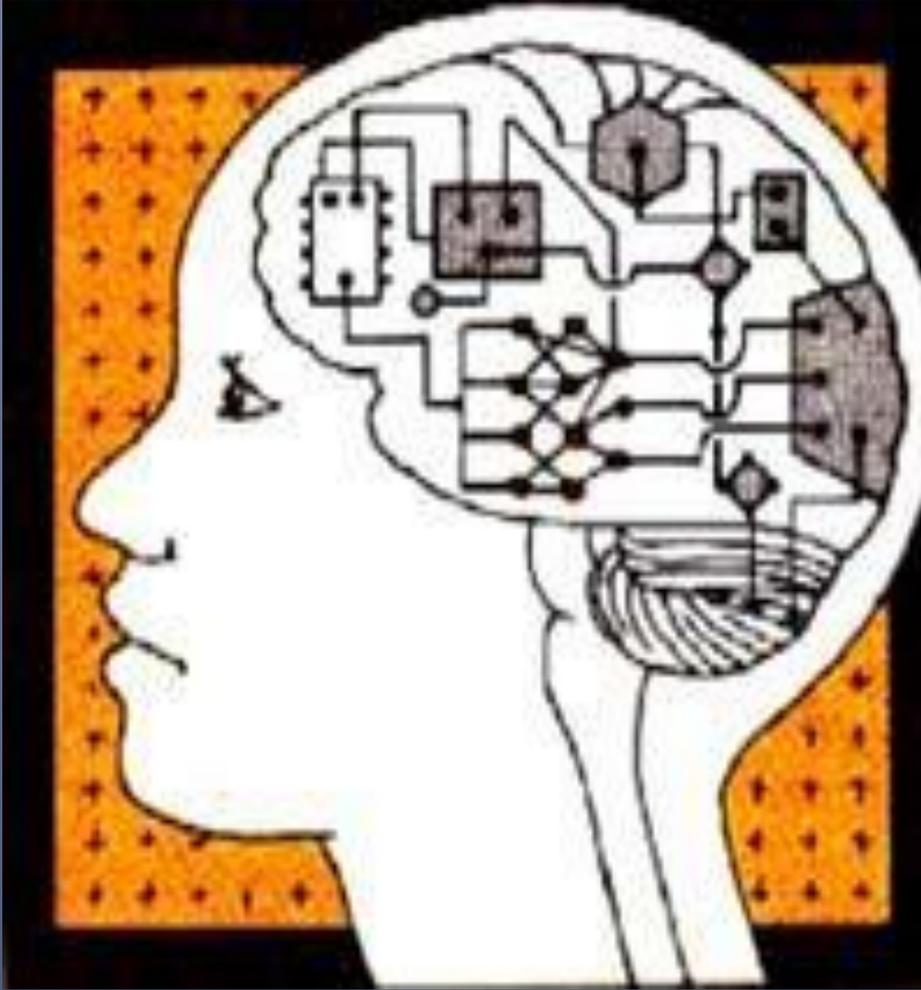
Сам человек является частью мира

Объективная реальность



**Как говорят
философы, мир
дан человеку в его
ощущениях.**

метод прямого субъективного шкалирования

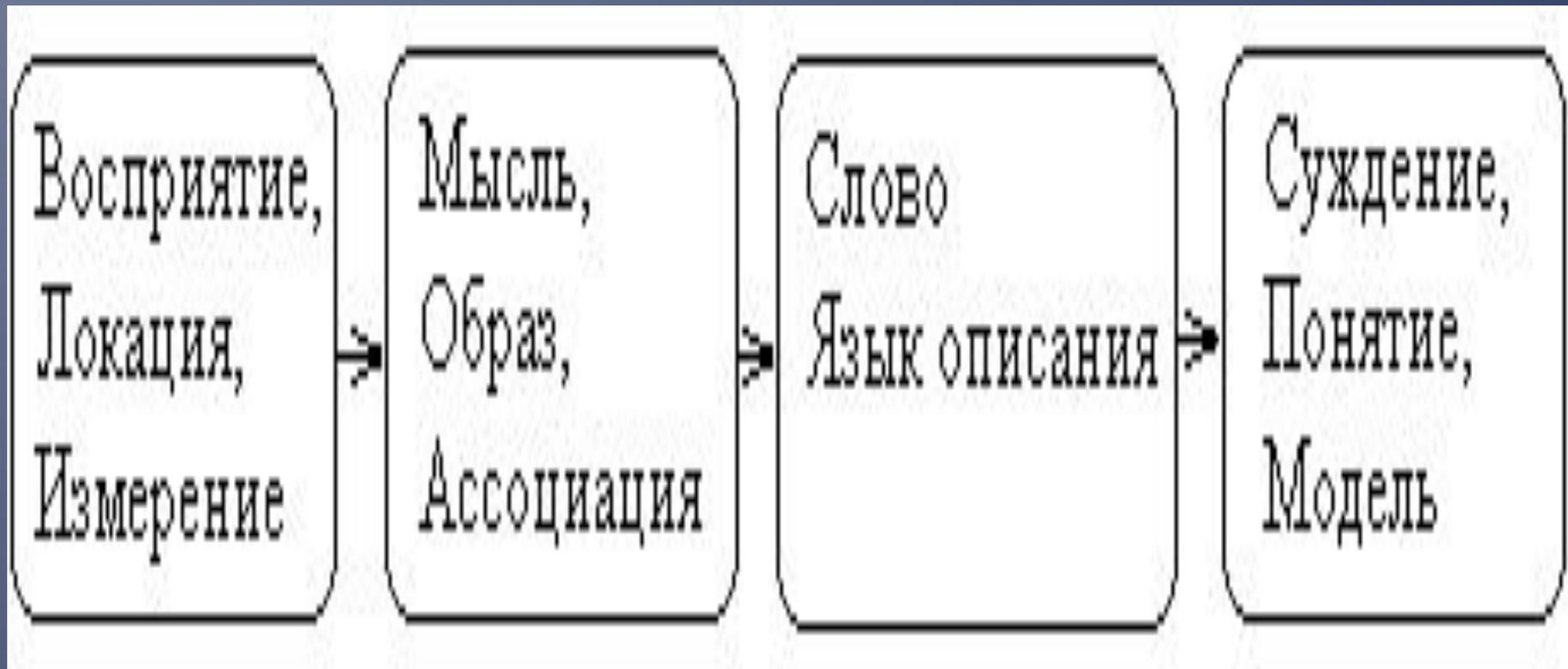


- в 50е годы XX столетия, когда был разработан метод прямого субъективного шкалирования
- Суть : человеку в произвольном порядке предъявляют стимулы различной величины (например, свет различной окраски), которые он произвольно или в пределах какой-то шкалы оценивает.

психофизический закон С. Стивенса

- $I = S^b$
Сила ощущения I пропорциональна величине стимула S в степени b , где $b = \text{const}$.
- Для звука, света, вкуса и т.д. определены значения константы b .
- Единицы ощущения: **брил** - яркости света, **хрон** - времени, **густ** - вкуса, **вез** - тяжести...

путь формирования понятий в сознании человека : от ощущений к суждениям.



- Можно сказать, что на субъекта воздействуют потоки энергии и вещества, поставляющие ему информацию. Сознание его принимает и преобразует поступающую информацию. Преобразование необходимо объективно, в принципе: Часть не может быть равна Целому.
- Чтобы отразить вселенную без искажений (один к одному), как слепок или реплику, потребуется такая же по размерам вселенная.
- В процессе преобразования информация сжимается, концентрируется, или обрезается, за счет отбора главного, из-за недостаточного числа каналов восприятия или их малой чувствительности. Это значит, что отражение реальности всегда неполно, искажено, ограничено.
Любой способ отражения действительности (канал приема - преобразования информации) обладает своими недостатками.

Два полушария ответственны за разные принципы обработки информации.

Для более полного и точного представления об окружающем мире одного способа локации, ориентации и т.д. недостаточно.

Поэтому природа "подстраховалась" и в процессе эволюции снабдила человека мозгом с двумя полушариями.



Наличие двух полушарий с различной специализацией позволяет человеку производить параллельную обработку информации.

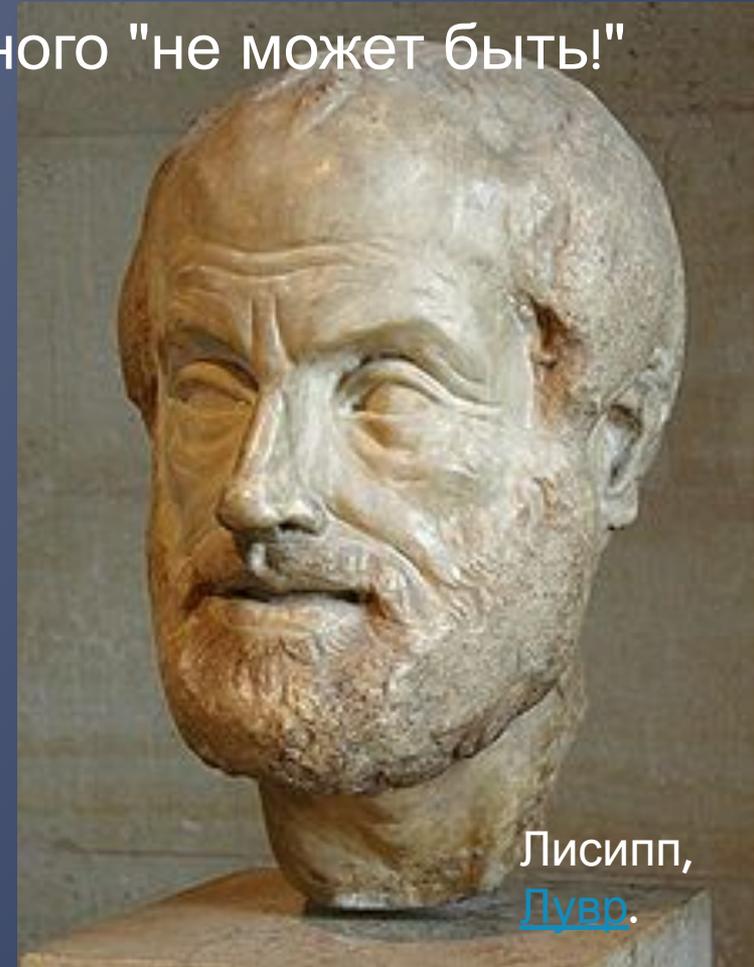
- Интуитивное, ассоциативно-образное, эмоциональное мышление обычно нечетко выражено, расплывчато, "субъективно". Примерами могут быть понятия: Счастье, Красота, Любовь,
"Что такое осень? Это небо, плачущее небо под ногами..." (Ю.Шевчук)
- Рациональное мышление левого полушария ответственно за область интеллекта, функции которого четко различать, разделять и сравнивать, измерять и распределять по категориям (раскладывать все по "полочкам"). Оно использует метод абстрагирования, отвлечения от конкретных, но не важных деталей.

Пример наибольшего абстрагирования

Математика	$a = b + ic$	комплексное число
Физика	m	материальная точка
География	экватор	на карте земного шара



Бинарная логика Аристотеля
([384 до н. э.](#), [Стагир](#) — [322 до н. э.](#),
[Халкида](#), остров [Эвбея](#)) —
[древнегреческий философ](#) \:Третьего
не дано!
Подобного "не может быть!"



Лисипп,
[Дувр](#).

- **"Верую, ибо абсурдно"** Квинт Септимий, Флоренс Тертуллиан ([лат.](#) *Quintus Septimius Florens Tertullianus*, [155/165](#), [Карфаген](#) — [220/240](#), там же) — один из [наиболее выдающихся раннехристианских](#) писателей и теологов, автор 40 трактатов, из которых сохранился 31.

Связь науки и образования

- С двумя типами мышления связаны два пути (социально значимых) освоения объективной реальности Субъектом. Путь веры и путь рассудка (логики).
- На первом вырабатываются понятия и способы их использования в искусстве, религии, мистицизме. Обобщая - в гуманитарной культуре, в широком смысле этого слова.
- На втором пути создаются научные гипотезы и теории, проверяемые в воспроизводимых явлениях, допускающих количественные измерения или вероятностные оценки.

Рациональные, логичные и упрощенные модели легче запоминаются, их легче понимать. Но при этом существует и их негативная сторона:

- 1. Мы легко запоминаем простые модели, привыкаем к ним и начинаем подменять сложную многогранную реальность упрощенными представлениями.
- 2. Мы привыкаем к ожиданию простых схем, связей, простых структур в сложной действительности или объектах. Ожидаем простых рецептов изменения экономики или общественного уклада.

Язык квантовой физики

Характерной чертой современного естествознания является применение взаимно-дополнительных стилей (ассоциативно-образного и рационально-логического) в описании объектов микромира. Это проявляется даже в терминологии. Современная физика микромира носит название *Квантовая хромодинамика*

описания свойств электрона и классификации микрочастиц.

Свойство	Символ свойства	Область значений
Гравитации, инертности	m , масса	$m > 0$
Притяжения и отталкивания	q , заряд	$q > 0, q < 0, q=0$
Собственного вращения	S , спин	$S = (1/2) \hbar$

- С математической точки зрения свойства - это коэффициенты которые входят в уравнения, описывающие взаимодействия частиц или действие полей на частицы.
Второй закон Ньютона:
 $\alpha = F / m$. Ускорение α есть результат, а масса m - свойство данной частицы.
- Для другой массы в тех же условиях получим другой результат. Масса электрона будет фигурировать и в формуле Дебройля, по которой определяется длина волны Дебройля. Как и ускорение, **длина волны Дебройля не является свойством электрона**. Она является параметром поля состояний электрона в данных условиях.
- Термины масса (от *amass* - куча) и заряд (нагрузка) сложились и утвердились в классическом естествознании исторически. Термин спин появился в квантовой физике, буквально повторяя английский звукоряд *spin* - (вращение, в авиации - штопор). Для **собственного магнитного момента** нет слова, выражающего это свойство, для единицы его измерения приняли термин **магнетон Бора**.

- Названия вновь открываемых частиц несут иногда отпечаток личности автора, предложившего термин. Э. Ферми, итальянец, предложил *нейтрино* (уменьшительное от нейтрона). Позитрон - *позитивный*, то есть положительный электрон. Греческий язык использован при классификации элементарных частиц по массам: Лептоны - *Мезоны* - *Барионы*. Соответственно: легкие, средние и тяжелые.
- Когда в 60-е годы была обнаружена множественность микрочастиц, их стали называть просто по буквам греческого алфавита. Например, пи-минус-мезон, тау-мезон, лямбда-гиперон. Очень короткоживущие частицы начали называть **резонансами**, отражая тот экспериментальный факт, что частицы наблюдаются только в очень узком диапазоне энергий взаимодействий.

- В рамках классического естествознания всегда были обоснованными поиски первоэлементов. И классический атомизм завершился стройной периодической системой Д.И.Менделеева, включающей около 120 элементов.
- На рубеже формирования современного естествознания, в начале 70 годов нашего века, было экспериментально обнаружено **более 350 микрочастиц** .
- В качестве новых первоэлементов - базовых - были предложены **кварки**. В названии вновь отразились личностные характеристики автора термина американца Марри Гелл-Манна. (Джорж Цвейг предлагал название тузы).

М. Гелл-Манн



по модели М. Гелл-Манна и Дж.Цвейга, разработанной в 1963-64 годах, свойства кварков были очень непривычными даже для большинства физиков.

1. Электрический заряд кварков дробный: плюс и минус две трети или плюс и минус одна треть от "естественной единицы заряда", то есть от заряда электрона.

2. В свободном состоянии, по одиночке, кварки просто не существуют. Как реальности, кварки проявляют себя только в комбинациях по два или по три.

3. Во взаимодействиях с участием кварков должно было проявляться свойство, для характеристики которого требуется три различных

Гелл-Манн и Цвейг придумали название для свойства "**цвет**". Три проявления цвета кварков: **красный, синий, зеленый**.

Физический смысл этого цвета не тот, что в привычном человеку миру. Но почему не звук или вкус? Все дело в том, что у обычного, обыденного цвета есть **свойство бесцветности**. Смесь цветов радуги - бесцветна, это белый цвет.

Комбинация трех кварковых цветов тоже белая или бесцветная.

Выполняется принцип бесцветности: возможны только такие комбинации кварков и антикварков (***в виде других элементарных частиц***), которые бесцветны.

- Названия и обозначения кварков

"Верхний" u "Очарованный" c "Прекрасный"

b "Нижний" d "Странный" s

"Высший" t

- Альфа-частицы можно зафиксировать по их воздействию на люминесцентный экран, гамма-кванты фиксируются (пересчитываются) по эффекту ионизации газа в счетчике Гейгера. Другие элементарные частицы оставляют следы - треки в фотоэмульсии или в пузырьковой камере. Все это прямые экспериментальные доказательства реального существования объектов, переносящих вполне определенное количество энергии и импульса.

Три поколения элементарных частиц

- *Кварки*

u - кварк

c - кварк

t - кварк

d - кварк

s - кварк

b -

кварк

- *Лептоны*

электрон

мюон

тау -

лептон

электронное нейтрино

мю- нейтрино

тау-

нейтрино

Сумма импульсов кварков составляла всего около половины полного импульса протона!

На основании закона сохранения импульса пришлось признать, что кроме кварков в составе протона имеются и другие частицы.

Новые частицы были названы **глюонами**, от английского glue, что означает клей.

Глюоны несут цвет, как и кварки и могут взаимодействовать не только с кварками, но и между собой. Цветовые взаимодействия объединяют в себе хромoeлектрическое (кулоновского типа) и хромомангнитное (типа магнитных сил) взаимодействия одновременно.

Хромoeлектрические силы являются самыми большими из всех наблюдаемых в настоящее время сил в природе.

Как гипотезу, современное естествознание допускает на верхнем структурном уровне параллельное существование других Вселенных, отличающихся от нашей значениями мировых постоянных: скорости света, гравитационной постоянной, зарядом электрона, постоянной Планка и других констант.