

Лекция 2. Сложность. Структура реальности

Nomen est Numen – назвать, значит узнать

Для познания мира мы располагаем органами чувств и разумом

Наши ощущения с помощью разума преобразуются в **понятия**, используя которые, мы с помощью логики, оперирующей с записанными с помощью знаков **суждениями**, мы извлекаем **значения**, - или то, что мы привыкли называть знанием

- **Понятие** для человека – это всегда **слово (имя)**; человеческий язык постоянно утверждает, что вещи вне нас имеют какие-то качества и признаки
- Человек не использует специальных маркеров или символов для обозначения существования. Все, что появляется на экране сознания благодаря своему имени - является для наблюдателя тем, что существует (в воображении или в действительности)
- Конечно, при этом он не задумывается над тем, что он учитывает в качестве *подтверждения существования* – всего лишь его знак, но дальше действует так, как если бы он учитывал *существование*. Но, вообще говоря, **знак существования и факт реального существования могут различаться**

Японский сад камней в Киото



Призрачное «Нет»

- Закон противоречия в обычной (аристотелевской) логике выражает несовместимость утверждения и отрицания: А не может быть не – А
- Отрицание это то, что несовместимо с утверждением. Красное мы называем отрицанием синего и говорим: красный предмет не синий, потому что красное несовместимо с синим
- Когда мы мыслим не синее, то мы мыслим красное, белое, оранжевое и т.д., т. е. все то, что несовместимо с синим
- Но есть одно важное обстоятельство:
- *Нельзя «не видеть». **В сознании нет отрицательных функций.** «Не видеть или не мыслить чего-нибудь» - это значит видеть что-нибудь другое или это значит думать, чувствовать что-нибудь определенное*
- **В нашем мире непосредственное восприятие дает только один вид суждения – утвердительное; отрицательное же суждение всегда выводное**

Корреспондентская теория познания

Тот тип науки, который возник в Европе в Новое время и до сих пор сохраняет прочные позиции, предполагает принятие установки на реальность изучаемой действительности.

- Разум при таком понимании науки по традиции, восходящей к Декарту, отделен от косной материи. Разделение между миром и субъектом (наблюдателем) было одним из главных догматов картезианского научного метода.

Ученый получает воспроизводимые факты, используя наблюдение с соответствующими приборами (методиками) и объективными способами измерения величин, строит теории (желательно математизированные) для объяснения эмпирических данных, проверяет теории на практике и излагает результаты своего исследования в общезначимой форме.

- Наблюдатель – это корреспондент, получающий информацию из окружающей действительности и интерпретирующий ее.

Конструктивистская теория познания

Знание не обретается пассивным образом, оно активно конструируется познающим субъектом

- Любая действительность является самым непосредственным образом *конструкцией* того, кто, как он *полагает*, эту действительность открывает и исследует

Функция познания носит адаптивный характер и служит для организации опытного мира, а не для открытия онтологической реальности

Философское отступление

Вопрос: почему бы конструирование картины действительности из первичного сенсомоторного материала, возникающего в результате столкновения организма с какими-то внешними факторами не интерпретировать как процесс познания этих факторов, а значит, и реальности?

Ответ: складывающаяся в результате этих взаимодействий картина реальности конструируется не по правилам существования внешнего мира (мы их не знаем), а по правилам функционирования (существования) живого организма (когнитивной системы).

- Учение Матураны и Варелы говорит, что любой фактор среды может быть воспринят, оценен, «познан» не таковым, каков он есть, а исключительно по степени и направленности своего воздействия на живой организм.

Эпохальный вывод Курта Гёделя

ни одна объяснительная система, никоим образом в своей логической закрытости и последовательности не может быть выведена сама из себя (т.е. без рекурсивного обращения к недоказуемым в ее пределах теоремам, принадлежащим некоей более общей системе)

- в этом заключается конструктивность любой формальной системы, любого объяснительного аппарата

Коль скоро мы не в состоянии доказать, логически опереться на некую конечную инстанцию, расположенную где-то извне, во внешней объективной действительности, по ту сторону нашего человеческого мышления, то нам остается признать принципиальную плюралистичность, относительность любых объяснительных систем, их конструктивность, или по-другому, конструируемость наблюдателем.

Что такое сложность?

- Нассим Талеб, автор Черного лебедя
- Сложная система отличается следующим: между ее элементами существует сильная зависимость – временная (переменная зависит от своих прошлых трансформаций), горизонтальная (переменные зависят друг от друга) и диагональная (переменная А зависит от прошлого переменной В). Эта взаимозависимость опутывает все механизмы системы скрепляющими петлями обратной связи, которые блокируют действие центральной предельной теоремы (закона больших чисел) и конвергенцию к гауссову нормальному распределению. То есть, отклонения не гасятся уравновешивающими друг друга силами, а со временем увеличиваются. Закон больших чисел утверждает, что средняя арифметическая числовых характеристик некоторых признаков (относительные частоты появления события, результатов измерений и т. д.) при большом числе повторений опыта подвержена очень незначительным колебаниям.
-
-

Сложность – мера усилий требуемых для решения задачи

СЛОЖНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ –
данные не упорядочены, часть
вообще отсутствует

СЛОЖНОСТЬ ПОНИМАНИЯ

**АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ
СЛОЖНОСТЬ** –

интеллектуальная сложность –
чем выше уровень абстракции,
тем меньше алгоритмическая
сложность – тем легче задача
для понимания и трудней для
решения

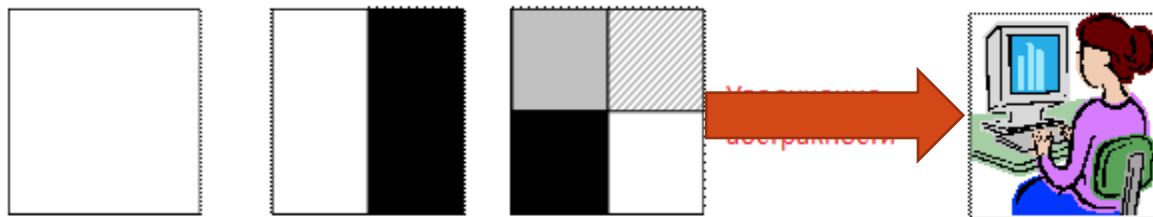
**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ
СЛОЖНОСТЬ** – много данных

СЛОЖНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ–
примитивными мозгами
сложные задачи не решаются

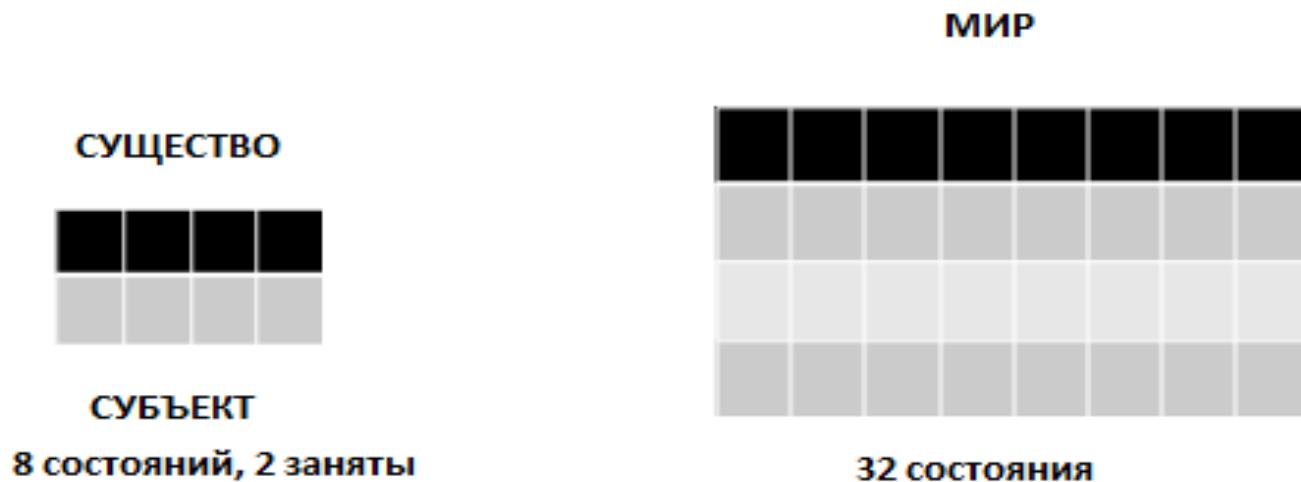
СТРУКТУРНАЯ СЛОЖНОСТЬ -
обратная к алгоритмической
сложности - чем ниже уровень
абстракции, тем больше
структурная сложность - тем
труднее задача для понимания
и легче для решения

Алгоритмическая сложность – сотворение мира

"...и сказал Бог: да будет свет. И стал свет" (см. первый кадр на рис). Отображение на два состояния приводит к разделению мира на "черное" и "белое". "... И увидел Бог свет, что он хорош, и отделил Бог свет от тьмы. (второй кадр на рис.). И назвал Бог свет днем, а тьму ночью. И был вечер и было утро: день один. Дальнейшая история мира - это история субъективного усложнения форм



Алгоритмическая сложность: модель (5,3)



Для такого субъекта мир будет состоять из 8-ми четырехкратно вырожденных состояний. С помощью двух физических состояний ему не описать мир из 32 физических состояний. Он вводит символы (абстракции) и замещает ими ограничения физических состояний. В данном примере он может ввести еще 6 символов

Два типа объектов реального мира – две логики их изучения

ДИСКРЕТНЫЕ

- к примеру, любое техническое устройство, состоящее из отдельных деталей
- Логика контрадикторных отношений
- Контрадикторные понятия – несовместимые понятия между которыми нет промежутка (белое и небелое)

НЕПРЕРЫВНЫЕ

- к примеру, все системы и органы человека
- Логика контрарных отношений
- Контрарные понятия – несовместимые понятие между которыми возможно третье (например, между белым и синим существует голубое)

Два типа ОРМ – два типа моделей изучения мира

- Мир окружающей нас повседневности в наивном его восприятии - это конечное множество константных объектов, отделимость которых друг от друга не вызывает сомнений. Если A – объект изучения дискретного типа, то существует равноправное дополнение $\text{не-}A$, и наоборот, если в качестве объекта взять $\text{не-}A$, то единственным дополнением к нему будет A . A и $\text{не-}A$, дополняя друг друга образуют весь мир.
- Если A – объект непрерывного типа, то указать объект $\text{не-}A$ - дополнение к A нет возможности, в силу либо бесконечности, либо непрерывности, либо изменчивости – характеристических признаков объектов этого типа. Сама операция отрицания оказывается неопределенной.
- Изучение объектов непрерывного типа с помощью логики контрадикторных отношений может приводить к серьезным заблуждениям.

Структура и функция: двойственность описания

- Структура – порядок частей
 - Дискретность
 - Функция – порядок процессов
 - Непрерывность
- Чтобы составить правильное понимание о целом, надо применить двойственное описание, - структуру описать на языке функций и функцию на языке структуры. В математике такие теории существуют. Например, принцип двойственности для теории категорий утверждает, что некоторое высказывание истинно тогда и только тогда, когда в этой теории истинно двойственное высказывание.

Наука и виртуальная реальность

- Наука состоит в понимании всей реальности, только бесконечно малая часть, которой нам знакома
- Пример планетария: чтобы передать затмение в виртуальной реальности требуется программное и аппаратное обеспечение
- Слова и числа, запечатленные в компьютере, эквивалентны "описаниям" затмения только потому, что кто-то знает значение этих символов
- Компьютерное описание вызывает в разуме читающего не просто отдельное изображение или ряд изображений, а общий метод создания множества различных изображений, соответствующих множеству способов размышления пользователя при осуществлении наблюдений. Другими словами, это передача в виртуальной реальности.
- **Наука – передача физически возможных сред**

ФАКТ И ВЫМЫСЕЛ

- Мы считаем одни передачи в виртуальной реальности описывающими факт, а другие - описывающими вымысел, но вымысел - это всегда интерпретация в разуме наблюдателя.
- В виртуальной реальности не существует такой среды, которую пользователь вынужден был бы интерпретировать как физически невозможную.

Воображение

- Воображение -- это непосредственная форма виртуальной реальности. Может быть это не так очевидно, но наше "непосредственное" восприятие мира через наши чувства -- тоже виртуальная реальность. Дело в том, что наше внешнее ощущение никогда не бывает непосредственным; мы никогда не воспринимаем непосредственно даже сигналы наших нервов -- иначе мы просто не знали бы, что делать с потоками электрических потрескиваний, создаваемых ими.
- Непосредственно мы ощущаем только передачу в виртуальной среде, удобно созданную для нас нашим бессознательным разумом из совокупности сенсорных данных и сложных теорий их интерпретации, рожденных в разуме и приобретенных извне (т.е. программ).

Наблюдаемое и не наблюдаемое (скрытые или невидимые параметры)

- Ненаблюдаемое не означает несуществующее
- Существование ненаблюдаемого определяется существованием наблюдателя. Если есть наблюдатель, то ненаблюдаемое обязательно должно существовать
- Ненаблюдаемые объекты могут порождать наблюдаемые следствия (сила в механике Ньютона не наблюдаема)

Механика без сил Г.Герца

- «...если мы хотим получить законченную, замкнутую в себе, закономерную картину мира, то мы должны допускать за вещами, которые мы видим, еще другие, невидимые вещи и искать за пределами наших чувств еще скрытые факторы» (Г.Герц)
- «Герцева» система базируется на двух положениях: 1) в природе имеются лишь системы со связями, свободные от действия любой внешней силы; 2) если некоторые тела кажутся нам подчиненными каким-либо силам – это значит, что они связаны с другими телами, для нас невидимыми
- Герц критикует обе существовавшие до него системы в первую очередь с точки зрения целесообразности, а именно, за введение в рассмотрение слишком искусственных и совершенно неосязаемых понятий (силы и энергии, соответственно), которые к тому же имеют совершенно иную природу, чем все остальные понятия систем (пространство, время и масса).

Теория обобщенной машины Г.Крона

- При таком подходе все сети, состоящие из одних и тех же катушек, могут рассматриваться как одна и та же обобщенная сеть, но представленная в различных системах координат.
- Роль осей систем координат в дискретном пространстве сетей играют пути, образуемые элементами сети (катушками). Пути бывают двух видов – замкнутые и разомкнутые. Первые Крон называет контурами, вторые – узловыми парами.
- Узловые пары невидимы, так как по ним не может течь электрический ток.