

# **Чувственная научная реальность и методы ее конструирования**

## **Sensory scientific reality and methods of its construction**

### **Лебедев С.А.**

Д-р филос. наук, профессор, главный научный сотрудник философского факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры «философия», ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)», г. Москва

e-mail: saleb@rambler.ru

### **Lebedev S.A.**

Doctor of Philosophy, Professor, Chief Research Fellow, Faculty of Philosophy, Lomonosov Moscow State University, Professor, Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

e-mail: saleb@rambler.ru

### **Григоренко В.Г.**

Студент, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Национальный исследовательский университет)», г. Москва

e-mail: grigorenkovg@student.bmstu.ru

### **Grigorenko V.G.**

Student, Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Moscow

e-mail: grigorenkovg@student.bmstu.ru

### **Аннотация**

Согласно современной эпистемологии, чувственный уровень научного познания является не «отражением» объективной реальности, а процессом конструирования научным сообществом чувственной научной реальности как модели объективной реальности. Это достигается с помощью использования таких методов познания, как научное наблюдение, фиксация результатов воздействия познаваемых объектов на приборы, используемые в эксперименте, определение количественных свойств чувственных объектов как возможных когнитивных моделей объектов. Цель статьи - комплексный анализ процесса конструирования чувственной научной реальности в современной науке, ее легализации научным сообществом и последующем использовании в практической деятельности в качестве эталонной реальности для максимально точной оценки свойств объективной реальности. Для достижения этой цели были применены следующие методы: описание механизма конструирования чувственного уровня научного знания; анализ взаимосвязи чувственного и эмпирического знания в науке; историко-философская реконструкция и сравнительный анализ кейс-стади современных практик чувственного познания в науке.

**Ключевые слова:** научное познание, чувственный уровень научного познания, методы конструирования чувственной научной реальности.

## Abstract

According to modern epistemology, the sensory level of scientific cognition is not a "reflection" of cognizable objective reality, but a process by which the scientific community constructs sensory scientific reality as a model of objective reality. This is achieved through the use of such cognitive methods as scientific observation, recording the effects of cognizable objects on experimental instruments, and determining the quantitative properties of sensory objects as possible cognitive models of cognizable objects. The purpose of this article is to conduct a comprehensive analysis of the process of constructing sensory scientific reality in modern science, its legitimization by the scientific community, and its subsequent use in practice as a reference reality for the most accurate assessment of the properties of objective reality. To achieve this, the following methods were used: a description of the mechanism for constructing the sensory level of scientific knowledge; an analysis of the relationship between sensory and rational knowledge in science; a historical and philosophical reconstruction and comparative analysis of case studies of modern practices of sensory cognition in science.

**Keywords:** scientific knowledge, sensory level of scientific knowledge, methods of constructing sensory scientific reality.

## Введение

С точки зрения современной эпистемологии главной функцией научного познания является конструирование сознанием разных видов научной реальности, фиксация их содержания и последующее их использование в качестве эталонов при оценке содержания объективной реальности в целях либо наиболее эффективного приспособления к ней, либо ее изменения в ходе практической деятельности [1; 9]. Как отмечал Кант, необходимо четко различать объективную реальность (мир «вещей в себе») и когнитивную реальность (мир «вещей для нас»), т.е. то, как объективная реальность дана нашему сознанию. Когнитивная реальность – это возможная (чувственная или мысленная) модель объективной реальности. Содержание любой модели по отношению к своему прототипу совпадает с ним лишь частично, и в большинстве случаев – только приблизительно. Но в практическом плане такое различие между моделью и прототипом не имеет решающего значения. Более важной является максимально точная оценка степени сходства и различия между ними. Но для выработки такой оценки необходимо одно неперемное условие: максимальная определенность и точность самой когнитивной реальности, выступающей по отношению к объективной реальности единственно возможным для сознания эталоном ее оценки, неизбежной (когнитивной) системой отсчета для него. По сравнению с когнитивными реальностями, конструируемыми обыденным сознанием, искусством, мифологией, религией, философией, научная реальность как особый онтологический конструкт имеет ряд особенностей: 1) максимальную определенность (однозначность) своего содержания, как отдельных элементов научной реальности той или иной конкретной науки, так и ее реальности в целом; 2) потенциально неограниченную возможность воспроизведения ее содержания; 3) системный характер ее организации: разделения всех ее элементов на существенные и несущественные, исходные и производные, частные и общие; 4) фиксированные (рефлексивные) условия и средства ее конструирования. Анализ истории науки показывает, что процесс конструирования научной реальности зависит от следующих факторов: 1) выбора и фиксации не только объекта познания, но также предмета и целей познания; 2) выбора и фиксации условий и средств (методов) конструирования и описания научной реальности. При этом содержание и комбинаторика данных факторов возможна в самом широком диапазоне научного творчества. Это вызвано тем, что сам по себе выбор, как объекта, так и предмета познания не определяет однозначно ни методологию, ни аксиологию научного познания.

Структура всей научной реальности является достаточно сложной. Во-первых, это четыре качественно различных по содержанию реальности, как собственные предметы четырех разных уровней научного познания: чувственного, эмпирического, теоретического и

метатеоретического [2; 7]. Во-вторых, это более общие виды реальности, соответствующие предметам разных областей научного знания: математическая научная реальность как непосредственный предмет математики, естественнонаучная реальность как непосредственный предмет всех наук о природе, социальная научная реальность как непосредственный предмет наук об обществе, техническая и технологическая научная реальность как непосредственный предмет всех технонаук. В-третьих, это научные реальности отдельных наук. Например, геометрическая реальность как собственный предмет геометрии, одной из математических наук; разные виды чисел как предмет теории чисел; алгебраические функции как собственный предмет алгебры; разные виды множеств как предмет теории множеств. Среди разных видов научной реальности отдельных наук естествознания это физическая реальность как собственный предмет физики, химическая научная реальность как собственный предмет химии, биологическая научная реальность как собственный предмет биологии, космическая научная реальность как собственный предмет космологии как науки о Вселенной, ее структуре и законах эволюции. Существуют также комплексные виды естественно-научной реальности: физико-химическая научная реальность как собственный предмет физхимии, химико-физическая научная реальность как собственный предмет химфизики, биофизическая научная реальность как собственный предмет биофизики. Примерами разных видов научной реальности из области наук об обществе и человеке являются: социальная научная реальность, экономическая научная реальность, психологическая научная реальность, антропологическая научная реальность, лингвистическая научная реальность. Максимально общей реальностью науки является общенаучная картина мира, которая создается путем рациональной реконструкции и синтеза содержания частнонаучных картин мира всех основных областей научного знания [3;12]. Далее мы остановимся на описании специфики содержания и методов конструирования и легализации только чувственной реальности любой.

### **1. Чувственная научная реальность как предмет чувственного уровня познания.**

Непосредственным предметом чувственного уровня научного знания является не объективная реальность, а когнитивная реальность, содержание которой формируется на основе взаимодействия сознания ученых с познаваемой ими объективной реальностью. Чувственная научная реальность не тождественна объективной реальности. Они не только сходны, но и различны. Степень их тождества устанавливается только после их сравнения между собой в ходе практической деятельности. В науке основной формой такой деятельности является экспериментальная деятельность, в процессе которой ученые используют приборы как средства конструирования чувственной научной реальности, которая затем выполняет функцию эталона оценки содержания объективной реальности и определения степени ее сходства и различия с эталонной реальностью.

Главная цель чувственного уровня научного познания - создание чувственных (сенсорных) моделей познаваемых объектов. Очевидно, что чувственное познание объектов возможно только в процессе непосредственного взаимодействия сознания субъекта с определенным множеством объектов, находящихся вне его сознания. Продуктом такого взаимодействия является множество чувственных данных (sense-data) о познаваемых объектах. При этом возникает принципиальный вопрос: зависит ли их содержание только от объекта познания или также от используемых ученым средств чувственного познания? С логической точки зрения на этот вопрос возможны два ответа: 1) содержание чувственных данных науки о познаваемых объектах зависит только от содержания объектов и полностью тождественно последнему; 2) содержание чувственных данных науки имеет субъект – объектную природу и зависит не только от свойств познаваемого объекта, но и от конкретных условий и средств его чувственного познания. В систему этих средств входят: 1) цели и установки научного наблюдения (практические и теоретические задачи исследования); 2) гипотезы о возможных свойствах объекта (проективное знание); 3) неявное знание (как правило, это ранее накопленное в науке знание, принятое учеными

за истинное); 4) средства научного наблюдения (приборная база с ее познавательными возможностями); 5) конкретная физическая система отсчета, по отношению которой определяются наблюдаемые свойства объектов и их величины. Очевидно, что совокупность данных условий и средств чувственного познания в науке вносит существенный вклад в содержание сенсорных моделей познаваемых объектов. В современной науке на это обратили серьезное внимание создатели квантовой механики (Бор, Гейзенберг и др.). Например, оказалось, что при использовании счетчика Гейгера за наблюдением поведения электронов они ведут себя как частицы, но при пропускании электронов через щель они ведут себя уже как волны. В современной науке понимание конструктивного субъект-объектного характера чувственного уровня научного знания стало практически общепризнанным. Главными требованиями к конструируемым в науке чувственным моделям объектов являются: 1) достижение максимальной определенности (однозначности и точности) их содержания; 2) повторяемость наблюдений, 3) удостоверение научным сообществом реализации этих требований. Ранее, в классической науке чувственная модель объекта часто отождествлялась с содержанием самого объекта. Очевидно, что это было некорректно даже с чисто логической точки зрения, ибо любой объект потенциально имеет бесконечное количество свойств, но в процессе его взаимодействия с другими объектами (в частности, с приборами) всегда актуализируется только их небольшая часть. Кроме того, как отмечалось выше, на результаты наблюдения существенно влияют условия наблюдения, содержание которых зависит не от содержания познаваемого объекта, а прежде всего от целей и средств его познания. Решение об объективности чувственной модели объекта принимается учеными с учетом обоих указанных факторов чувственного познания в науке. Оно достигается в процессе когнитивных коммуникаций между учеными и выработке ими научного консенсуса [3; 5]. Как сам процесс когнитивных переговоров, так и его результат – научный консенсус, являются не просто конструктивными, а социально-конструктивными элементами процесса научного познания [9].

Чувственный объект научной реальности не тождественен реальному объекту. Он представляет собой чувственную модель последнего, выделяющую определенные аспекты объективной реальности, релевантные исследовательской задаче. Например, в квантовой механике элементарная частица это не миниатюрный шарик, а сложный конструкт, определяемый через набор наблюдаемых величин (спин, заряд, масса). Процесс конструирования чувственного объекта в науке состоит из ряда процедур:

1. Выделение существенных его свойств. Например, при изучении белка в молекулярной биологии выделяют его аминокислотную последовательность, трёхмерную структуру и функциональные домены [13].

2. Абстрагирование от нерелевантных характеристик. Например, используя методы спектральной коррекции в астрономии, абстрагируются от атмосферных помех при изучении спектра звезд.

3. Определение условий его наблюдения. Например, условия наблюдения частиц в квантовой механике задаются с соблюдением принципа неопределённости Гейзенберга.

4. Выбор средств фиксации и измерения его свойств. Например, калориметры и трековые детекторы используются для регистрации высоких энергий в физике [15].

Научное познание на чувственном уровне характеризуется обязательной приборной опосредованностью. Можно выделить четыре формы такой опосредованности:

1. Уровень усиления (микроскопы, телескопы) — расширяет естественные возможности восприятия, но сохраняет качественную специфику чувственных данных. Например, при исследовании наноструктур используются электронные микроскопы [14].

2. Уровень трансформации (осциллографы, спектрометры) — преобразует принципиально не воспринимаемые явления в доступные чувственному восприятию формы. Например, детектор ATLAS на Большом Адронном Коллайдере (БАК) трансформирует следы частиц в цифровые данные [14].

3. Уровень фиксации (фотографии, самописцы) — обеспечивает материальное закрепление сиюминутных наблюдений для их последующего анализа. К примеру, осциллограф преобразует электрические сигналы в графики.

4. Уровень компьютерного моделирования — создает синтетические чувственные данные, не имеющие прямых аналогов в непосредственном опыте. Например, с помощью суперкомпьютеров моделируют изменения климатических условий.

Процесс конструирования чувственного знания в науке и легализация учеными его содержания опирается на следующие методологические принципы:

1. Принцип интерсубъективности: возможность воспроизведения чувственных данных независимыми исследователями. Реализуется через стандартизацию процедур наблюдения и измерения. Например, стандартизация протоколов измерения температуры больного при клинических испытаниях.

2. Принцип объективации: исключение субъективных предпочтений и психологических особенностей наблюдателя. Реализуется через использование методов регистрации и статистической обработки данных. Например, в фармакологических исследованиях используется двойной слепой метод [17].

3. Принцип точности: максимально возможная квантификация получаемых данных с указанием погрешностей измерений. Например, спектрометры калибруются с использованием эталонных линий [14].

4. Принцип релевантности: устанавливает соответствие между методами наблюдения и природой изучаемого объекта. Анализ органических соединений, например, производят с использованием масс-спектрометрии [16].

Важную роль в легализации чувственных данных научного познания играют процедуры их верификации. Они включают следующее множество средств:

1. Калибровка измерительных приборов. Например, калибровка термометра по тройной точке воды [16].

2. Стандартизация условий наблюдения. Например, использование стандартных светофильтров в фотометрии. При обработке данных клинических испытаний используют *t*-критерий Стьюдента для оценки значимости различий между группами [13].

3. Перекрестная проверка экспериментальных данных разными методами. Например, в ЯРМ-спектроскопии она основана на сравнении данных рентгеновской кристаллографии [14; 15].

4. Экспертная оценка полученных результатов. Обязательная публикация статей в научных журналах и их оценка научным сообществом.

Соблюдение указанных процедур обеспечивает переход от зафиксированного множества чувственных данных об объекте познания к обобщенному знанию об этих данных, к научным фактам [6; 7].

Необходимым средством построения чувственной научной реальности и легализации знания о ней является постоянная двусторонняя связь чувственного уровня знания в науке с эмпирическим уровнем знания, с накопленным в ней и принятым научным сообществом множеством научных фактов и эмпирических законов. Именно здесь происходит связь чувственного и рационального познания в науке.

## **2. Связь чувственного уровня знания науки с ее рациональным уровнем.**

### **2.1. Взаимосвязь чувственного и рационального уровней научного знания.**

Эта взаимосвязь осуществляется в двух противоположных направлениях: восходящем и нисходящем [3;4].

Восходящее движение от чувственных данных к эмпирическому знанию включает:

1. Выявление эмпирических аномалий. Например, обнаружение аномального вращения галактик привело к гипотезе о тёмной материи [14;15].

2. Формирование индуктивных обобщений. В частности, на основе многократных наблюдений за движением планет Кеплер сформулировал законы об их движения вокруг Солнца по эллиптическим орбитам.

3. Верификацию и фальсификацию эмпирического научного знания и его различных единиц. Например, с помощью эксперимента Эддингтона по отклонению света звезд при его прохождении вблизи Солнца были верифицированы предсказанные Эйнштейном величины этого отклонения на основе общей теории относительности.

Нисходящее движение от эмпирического знания к чувственному научному знанию включает:

1. Выдвижение гипотез, определяющих направление наблюдения. Например, гипотеза о тёмной материи направляет поиск аномалий в гравитационных линзах [14].

2. Концептуальное структурирование поля наблюдения. В частности, обнаружение аномального вращения галактик привело к гипотезе о тёмной материи.

3. Интерпретационная легализация чувственных данных. Например, трактовка красного смещения как доказательства расширения Вселенной.

## **2.2. Интерпретационная природа научных фактов.**

С точки зрения современной методологии науки научный факт – это не реальное событие, а обобщенное знание о протоколах наблюдения о нем [7]. Например, "расширение Вселенной" — это не непосредственное наблюдение, а сложная интерпретация красного смещения в спектрах галактик в рамках определенной космологической модели.

Интерпретационная природа научного факта зависит:

1. От теоретического контекста. Трактовка фотоэффекта как доказательства квантовой природы света стала возможной только в рамках квантовой теории.

2. От обусловленности используемой методологии. Например, использование метода радиоуглеродного датирования в археологии определяет интерпретацию возраста артефактов.

3. От исторической изменчивости содержания наблюдений. Факт «неизменности видов» в биологии XVIII в. (К. Линней) позже был пересмотрен в свете эволюционной теории Дарвина и престал быть таковым.

## **3. Современные методы конструирования чувственного знания в науке.**

### **3.1. Кейс-стади: физика высоких энергий.**

В физике элементарных частиц конструирование чувственного уровня научного знания достигает максимальной сложности. Наблюдение частиц осуществляется только через многократное приборное опосредование:

1. Детекторы регистрируют вторичные эффекты. Например, детектор ATLAS на БАК регистрирует столкновения частиц и преобразует их в цифровые данные [14].

2. Данные подвергаются сложнейшей компьютерной обработке. При обработке данных с детектора ATLAS, например, используются алгоритмы кластеризации и восстановления треков частиц, написанные на C++ в рамках программного обеспечения ROOT [14].

3. Результаты представляются в виде статистических распределений. Распределение инвариантной массы пар фотонов, в котором наблюдался пик при 125 ГэВ, стало статистическим подтверждением открытия бозона Хиггса [14;15].

"Наблюдение" бозона Хиггса — это не визуальный акт, а сложный конструктивный процесс, включающий сбор огромных массивов данных, их статистический анализ и интерпретацию в рамках Стандартной модели.

### **3.2. Кейс-стади: молекулярная биология.**

В молекулярной биологии конструирование чувственного уровня научного знания осуществляется с использованием следующих средств:

1. Криоэлектронная микроскопия, позволяющая визуализировать молекулярные структуры. Например, именно так была установлена структура вируса SARS-CoV-2 [17].

2. Методы секвенирования, преобразующие генетическую информацию в цифровые данные. Например, технология секвенирования нового поколения (NGS) позволяет преобразовывать последовательности ДНК в цифровые форматы (FASTQ, BAM), пригодные для биоинформатического анализа [16].

3. Компьютерное моделирование белковых структур. Программа AlphaFold от DeepMind позволяет предсказывать трёхмерную структуру белков с высокой точностью на основе аминокислотной последовательности [17].

Чувственные данные здесь представляют собой результат сложной интерпретации instrumentally опосредованных сигналов.

### **3.3. Цифровизации науки и новые эпистемологические вызовы.**

Цифровая трансформация науки порождает следующие эпистемологические проблемы:

1. Определение познавательного статуса "искусственных" данных компьютерного моделирования. Например, компьютерных данных, полученных в симуляциях процессов формирования галактик.

2. Проблема достоверности big data. Например, геномных данных в персонализированной медицине [17].

3. Эпистемическая роль компьютерных алгоритмов при конструировании наблюдательной реальности. Например, их использование для классификации астрономических объектов.

Эти вызовы требуют дальнейшего развития концепции чувственного уровня научного знания с учетом новых технологических реалий науки.

### **Выводы**

1. Современное понимание чувственной реальности и знания о ней радикально отличается от представлений классической науки. В постнеклассической науке чувственная реальность понимается уже не как результат адекватной фиксации сознанием ученых познаваемой ими объективной реальности, а как продукт ее конструирования научным сообществом на основе экспериментальных данных, полученных в ходе взаимодействия научных приборов с познаваемой ими объективной реальностью.

2. Взаимосвязь чувственного и рационального уровней научного познания является условием успешного функционирования и развития каждого из них: решение проблем эмпирического уровня научного знания определяет формирование чувственного уровня научного знания, а его содержание является критерием проверки и обоснования эмпирического уровня знания.

3. Анализ современных научных практик демонстрирует все возрастающую сложность процедур конструирования чувственного уровня научного знания, особенно в условиях цифровой трансформации науки.

## Литература

1. Лебедев С.А. Современная философия науки. М.: Проспект. 2023.
2. Лебедев С.А. Курс лекций по методологии научного познания. М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016.
3. Лебедев С.А. Философия. Методология. Наука. Избранные статьи. М: Проспект. 2023.
4. Лебедев С.А. Методологическая культура ученого. В 2-х томах. Том 2. М.: Проспект.2021.
5. Лебедев С.А. Философия и методология науки. Актуальные проблемы. М.: Издательство Московского университета. 2024.
6. Лебедев С.А. Философия науки. Учебное пособие для аспирантов. М.: Проспект.2022.
7. Лебедев С.А. Введение в философию науки: 15 лекций. М.: Проспект. 2024.
8. Лебедев С.А. Философия и наука. М.: Академический проект. 2025.
9. Лебедев С.А. Конструктивистская эпистемология. М.: Академический проект. 2026.
10. Лебедев С.А. Конструктивистская парадигма научного познания. Часть I //Журнал философских исследований. 2025. №3. С. 17-32.
11. Лебедев С.А. Конструктивистская парадигма научного познания. Часть II //Журнал философских исследований. 2025. № 4. С. 3-18.
12. Лебедев С.А. Научная реальность как онтологический конструкт//Studia Humanitatis Borealis. Северные гуманитарные исследования. 2025. № 4.
13. Гланц С. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ. М.: Практика, 1999.
14. Brun R., Rademakers F. ROOT – An Object Oriented Data Analysis Framework//Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators? Spectrometers, Detectors and Associated Equipment. 1997.
15. ATLAS Collaboration. Observation of a new particle in the search for the Standard Model Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC // Physics Letters B. 2012.
16. Metzker M. L. Sequencing technologies — the next generation // Nature Reviews Genetics. 2010.
17. Jumper J., Evans R., Pritzel A. et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold // Nature. 2021.