научный электронный журнал
Studia Humanitatis Borealis / Северные гуманитарные исследования
https://stnb.petrsu.ru **http://petrsu.ru**

УДК 004+303+308

Научная реальность как онтологический конструкт

ЛЕБЕДЕВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

доктор философских наук,
главный научный сотрудник философского факультета,
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация, saleb@rambler.ru

Ключевые слова:
объективная реальность
научная реальность
физическая научная реальность
уровневая научная реальность

Аннотация:
В статье обосновывается необходимость различения двух разных понятий: объективная реальность и научная реальность. Объективная реальность – это реальность, существующая вне сознания людей. Научная реальность – это один из видов когнитивной (субъективной) реальности, конструируемый сознанием. От других видов когнитивной реальности: обыденной, художественной, мифологической, религиозной, философской – научная реальность отличается тем, что ее содержание является максимально определенным, точным, системным, получаемым на основе чувственной информации об объективной реальности и ее рациональной обработки с помощью мышления и его методов. Благодаря качественной и количественной определенности своего содержания научная реальность способна выполнять функцию эталона при оценке содержания объективной реальности после их сравнения. Их содержание никогда полностью не совпадает друг с другом, но точного знания степени их тождества достаточно, чтобы использовать научное знание не только как наиболее эффективное средство адаптации к объективной реальности, но и как важнейшее средство ее практического преобразования. Научная реальность имеет достаточно сложную структуру. Все множество научных реальностей можно разбить на два подмножества: 1) множество реальностей разных областей науки (математики, логики, естествознания, социальных наук, гуманитарных наук, технических наук, междисциплинарных исследований) и 2) множество реальностей разных уровней научного знания в каждой конкретной науке. Предметом данной статьи будет описание научных реальностей разных уровней научного знания и описание содержания научной реальности макромира.

© 2025 Петрозаводский государственный университет

Получена: 21 ноября 2025 года Опубликована: 22 декабря 2025 года

Введение

По сравнению с реальностями, конструируемыми обыденным познанием, искусством, мифологией, религией, философией, научная реальность имеет следующие особенности: 1) определенность своего

содержания; 2) неограниченную возможность его воспроизведения; 3) логическую организацию, 4) законы своего функционирования. Анализ истории науки показывает, что процесс конструирования научной реальности зависит от следующих главных факторов: 1) выбора не только объекта познания, но также предмета и целей познания; 2) выбора средств (методов) конструирования и описания научной реальности. При этом комбинаторика указанных выше факторов по их содержанию возможна в самом широком диапазоне творчества ученых. Это вызвано тем, что сама по себе онтология (как объекта, так и предмета познания) однозначно не определяет ни методологию, ни аксиологию научного познания. При этом указанные факторы научного познания тесно связаны между собой, и поэтому от содержания каждого из них и его веса в существенной степени зависит конечный результат: содержание научной реальности и способ ее описания. Главная практическая функция научной реальности состоит в том, чтобы быть эталоном при оценке объективной реальности и определении степени ее тождества с собой. Какова природа научной реальности? Она конструируется учеными с помощью эмпирического опыта и мышления и одновременно контролируется ими в плане достижения определенности и точности содержания научной реальности, возможности ее многократного воспроизведения, а также сравнения с некоторой областью объективной реальности. В результате этого сравнения вырабатывается оценка степени их тождества и ее использование для нахождения области применения данной науки.

Структура научной реальности науки в целом является достаточно сложной. Во-первых, это четыре разных вида реальности, соответствующих каждому из четырех уровней научного знания: чувственному, эмпирическому, теоретическому и метатеоретическому. Во-вторых, это более общие виды реальности, соответствующие предметам основных областей научного знания: математическая реальность как предмет всей математики, естественнонаучная реальность как предмет всех наук о природе, социальная реальность как предмет всех наук об обществе, техническая и технологическая реальность как предмет всех технонаук. В-третьих, это научные реальности отдельных наук разных областей знания. Например, это геометрическая реальность геометрии как одной из математических наук, это разные виды чисел как предмета теории чисел, это алгебраические функции как предмет алгебры, это разные виды множеств как предмет теории множеств. Видов научной реальности отдельных наук из области естествознания являются физическая научная реальность как предмет физики, химическая научная реальность как предмет химии, биологическая научная реальность как предмет биологии, космическая научная реальность как предмет космологии как науки о Вселенной, ее структуре и законах эволюции. Существуют также комплексные виды естественнонаучной реальности: физико-химическая научная реальность как предмет физхимии, химико-физическая научная реальность как предмет химфизики, биофизическая научная реальность как 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. Далее для краткости мы остановимся на описании только двух видов научной реальности из всего их структурного многообразия: 1) уровневой научной реальности и 2) физической научной реальности макромира.

1. Уровневая научная реальность и ее виды

1.1. Чувственная научная реальность

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 может быть установлена только в ходе практической деятельности людей. В науке основной формой такой деятельности является экспериментальная деятельность. Использование учеными научных приборов как средств конструирования чувственной научной реальности позволяет обращаться к ней не только в качестве эталона при оценке объективной реальности, но и как к фундаменту конструирования более общих видов научной реальности в каждой науке: эмпирической, теоретической и метатеоретической [18].

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 вопрос: зависит ли их содержание только от объекта познания или также от используемых ученым средств чувственного познания? С логической точки зрения возможно только 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 чувственного познания. В эту систему входят: 1) цели и установки наблюдения (практические и теоретические задачи исследования), 2) гипотезы о возможных свойствах объекта (проективное знание), 3) неявное знание (использование ранее накопленного в науке знания), 4) средства 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 этих 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.). Так, при использовании счетчика Гейгера за наблюдением поведения электронов они ведут себя как частицы, а при пропускании электронов через щель они ведут себя как волны. В неклассической 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. До этого, 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 принимается с учетом обоих указанных факторов чувственного познания в науке. Оно достигается в процессе когнитивных коммуникаций между учеными и при выработке ими соответствующего консенсуса. Как сам процесс когнитивных переговоров, так и его результат – научный консенсус, являются не просто конструктивными, а социально-конструктивными элементами процесса научного познания.

1.2. Эмпирическая научная реальность

Главная цель эмпирического уровня научного познания – конструирование мышлением рациональной модели чувственной реальности и ее логически-системное описание. Требования к такой модели – она должна быть максимально полной по отношению к содержанию чувственной реальности, но в то же время – максимально организованной и экономной (Э. Мах). Однако, как показывает опыт реального научного познания, эти требования не могут быть реализованы одновременно, ибо частично противоречат друг другу. Дело в том, что на эмпирическом уровне научного знания информация о чувственных данных должна быть представлена мышлением на определенном языке (естественном или искусственном), а после этого – логически организована в систему высказываний о чувственной научной реальности. Способами решения этих задач являются: 1) замена чувственных моделей познаваемых объектов абстрактными объектами, которым даются соответствующие имена: масса, сила, фигура, частица, волна, маятник, пружина, организм, ген, товар, этнос, класс и др.; 2) построение рациональных моделей чувственных объектов путем описания их свойств на естественном или искусственном научном языке (символическом, математическом, приборном с указанием единиц измерения их свойств). Будучи рациональной моделью чувственной реальности, эмпирическая реальность не тождественна ни чувственной, ни объективной реальности. Более того, после завершения процесса конструирования эмпирическая реальность обретает статус самостоятельной, относительно независимой, аутопоэтической системы по отношению к чувственной реальности. При этом при сравнении чувственной и эмпирической реальности было бы не верно считать, что содержание эмпирической реальности определенной науки всегда беднее содержания чувственной реальности. Конечно, от части свойств чувственной реальности в эмпирической реальности всегда абстрагируются. Поэтому в чем-то эмпирическая реальность беднее конкретной чувственной реальности, но в чем-то богаче за счет добавления учеными к чувственной реальности нового содержания. Таким содержанием является

введение мышлением ученых определенного количества отношений между объектами чувственной реальности и их свойствами. Причем эти отношения фиксируются с помощью естественного или научного языка в виде утвердительных высказываний типа: «планета Марс вращается вокруг Солнца», «диаметр планеты Юпитера больше диаметра планеты Марс, но меньше, чем диаметр Солнца», «при охлаждении капли воды ниже 0 градусов она превращается в маленький твердый шарик», «при движении тела А по поверхности В оно теряет свою скорость» и т. д. С помощью языка происходит, с одной стороны, объективирование чувственной информации о познаваемых объектах, а с другой – эта информация становится существенно зависимой от конкретного языка, который использовался для фиксации содержания чувственной реальности и его выразительных возможностей (синтаксиса, семантики, прагматики). Например, в физике конкретное описание одних и тех же свойств объектов (их размеров, времени существования, скорости) существенно зависит и является различным в зависимости от выбора не только системы отсчета, но и от выбора языка единиц измерения и описания этих свойств, а также от устоявшегося в физике профессионального языка. С третьей стороны, только благодаря чувственной информации об объектах в совокупности ассерторических высказываний о ней у познающих субъектов впервые появляется возможность не только обобщать ее, но и говорить об истинности или ложности знания, начиная с единичных высказываний о чувственных данных. Несомненным достоинством эмпирической реальности по сравнению с чувственной реальностью является также то, что ее содержание является более определенным и точным, чем содержание чувственной реальности. Именно на этом основании эмпирическая реальность может рассматриваться в качестве эталонной по отношению как к чувственной, так и к объективной реальности, наделяя при этом их элементы точным значением и смыслом. Между чувственной и эмпирической реальностью существует три основные формы взаимосвязи: генетически-конструктивная, оценочная и интерпретационная. Во-первых, чувственная реальность является исходным материалом для построения эмпирической реальности. Во-вторых, после своего построения эмпирическая реальность служит средством оценки степени точности и определенности наблюдаемой реальности. В-третьих, применение эмпирического знания на практике возможно только после интерпретации его понятий и высказываний с помощью опыта. А это возможно только после отождествления элементов этих двух видов реальности между собой. Очевидно, что процедура отождествления нетождественного имеет конструктивный и условный характер. Основу такой процедуры составляет не только разум, но и воля исследователя. Главным критерием оправданности любой попытки отождествления нетождественного является только увеличение объяснительного, и особенно – предсказательного, потенциала эмпирического знания и его законов. Доказательством ставочного характера попыток отождествления элементов чувственной реальности науки (данных наблюдения) с элементами ее эмпирической реальности (фактами и законами) является история любой науки. Например, история астрономии с отождествлением в ней наблюдаемого положения планет с точками траекторий их движения в соответствии с законами ее феноменологических теорий (теории Птолемея, Коперника, Тихо Браге, Кеплера). Так, в теории Птолемея все планеты и Солнце вращаются вокруг Земли по окружностям; у Коперника – все планеты и Земля вращаются вокруг Солнца по окружностям; у Браге имеет место круговое движение всех планет вокруг Солнца, но оно дополнено вращением Солнца вместе с планетами вокруг Земли, поэтому планеты двигаются относительно Земли по эпициклам; у Кеплера – все планеты, включая Землю, вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам. Все указанные теории, за исключением теории Коперника, имели значительную объяснительную и предсказательную мощь и в целом достаточно хорошо соответствовали данным наблюдения своего времени.

1.3. Теоретическая научная реальность

Онтология научной теории имеет свои особенности по сравнению с онтологией других уровней научного знания. Содержание теоретической реальности образует идеальные объекты, которые существуют исключительно в сфере мышления. Например, в геометрии это такие идеальные объекты как геометрическая точка или линия, которые не являются эмпирическими объектами. Для конструирования теоретических объектов применяются различные методы. В любой научной теории существует два рода идеальных объектов: исходные и производные. Исходные идеальные объекты являются базовыми элементами теории и служат основой для создания из них производных идеальных объектов. Например, в эвклидовой геометрии существует всего два ее исходных идеальных объекта: точка и прямая линия. В процессе расширения теоретической реальности ученые конструируют ее производные объекты. Это могут быть различные логические комбинации ее исходных объектов. Например, в эвклидовой геометрии такими производными идеальными объектами являются плоскость,

окружность, разные геометрические фигуры и др.

Существует три метода конструирования учеными теоретической реальности: 1) путем идеализации эмпирических объектов и их свойств, 2) путем мысленного конструирования идеальных объектов теоретической реальности без предварительной опоры на эмпирическое знание (введение «по определению»), 3) неявное введение идеальных объектов через использование их имен в аксиомах формализованных теорий. Первый метод является основным для построения теоретической реальности в естествознании, технических и социально-гуманитарных науках, второй и третий метод – при конструировании мышлением теоретической реальности в математике и логике. Рассмотрим кратко сущность первого метода. Она состоит в постепенном уменьшении или увеличении численных значений наблюдаемых свойств эмпирических объектов до логически предельных значений: 0 или 1. Объекты с предельными значениями их эмпирических свойств являются уже ненаблюдаемыми, но при этом логически возможными. Например, в геометрии Эвклида геометрическая точка считается объектом, который не имеет размеров, но который может быть представлен как предельный случай уменьшения размеров любого материального объекта до нуля. При конструировании объектов теоретической реальности путем идеализации мышление неявно опирается на допущение, что любые свойства эмпирических объектов всегда могут быть логически доведены до предельных значений. Поэтому в мышлении мы имеем право рассматривать геометрическую точку как логически законный объект, хотя в материальной действительности такие объекты не существуют, ибо там любой объект всегда имеет некоторую пространственную протяженность (Декарт). В теоретической физике хорошо известными примерами построения методом идеализации ее теоретических объектов являются материальная точка и инерция классической механики, абсолютно изолированная термодинамическая система в классической термодинамике, идеальный газ, абсолютно черное тело и абсолютно белое тело в оптике. Примером использования метода идеализации в математике является утверждение о существовании бесконечного числа натуральных чисел, благодаря возможности неограниченного применения операции добавления единицы к любому последнему числу. Хотя очевидно, что объективно не только все математики, но и все человечество ограничено во времени своего существования. Главными требованиями к теоретической реальности является следующие: все ее объекты и их свойства не должны логически противоречить друг другу, а все высказывания о них должны быть связаны между собой отношением логической выводимости.

1.4. Метатеоретическая научная реальность

Эта реальность является самым общим видом реальности в науке, являясь предметом описания и анализа метатеоретического уровня научного познания. Его главной функцией является рациональное обоснование отдельных (частных) научных теорий более общим научным и рациональным знанием. Элементами такого знания являются: парадигмальные (фундаментальные) теории соответствующей области науки, частнонаучная и общенаучная картина мира, идеалы и нормы научного исследования (аксиология и методология науки), философские основания науки (онтологические, эпистемологические, социальные, ценностные). Рассмотрим теперь структуру физической научной реальности макромира как модели объективной реальности микромира.

2. Физическая научная реальность макромира

В современной физике выделяют три основных вида научной реальности: научная реальность микромира, научная реальность макромира и научная реальность мегамира. Макромир это область физической реальности, пространственная протяженность объектов которой находится в интервале от размеров больших молекул до размеров Солнечной системы. Основные типы объектов – макротела, макрополя, космические объекты (планеты Солнечной системы и их спутники). Виды взаимодействия – механическое, гравитационное и электромагнитное. Свойства, отношения и законы функционирования объектов макромира описываются большим количеством теорий классической физики (механика, электродинамика, термодинамика, гидродинамика, аэродинамика, оптика, астрономия и др.). Все теории классической физики, привязанные к описанию макромира, опирались на ряд общих научных и философских утверждений и принципов о характере физической реальности:

1. Закон инерции (механика Ньютона), постулирующий, что состояние покоя или равномерного прямолинейного движения являются естественными и присущими самой природе макрообъектов.

2. Между любыми макрообъектами действуют гравитационные силы притяжения и отталкивания, описываемые законом всемирного тяготения Ньютона. Поэтому все макротела имеют гравитационную массу (вес).

3. Изменение скорости макротел (их замедление или ускорение) возможно только в результате приложенной к телам внешней силы (механика Ньютона).

4. Наряду с материей существуют такие субстанции физической реальности, как пространство и время. Все три субстанции связаны между собой только внешним образом, каждая из них самодостаточна и имеет внутренние основания своих свойств. По своим свойствам физическое пространство эвклидово (однородно, изотропно, трехмерно, не искривлено, бесконечно). Оно является «вместилищем» всех материальных объектов и процессов (Ньютон). Время – также самостоятельная объективная субстанция, оно однородно, анизотропно, так как у него есть выделенное направление (стрела времени): движение только от прошлого к будущему.

5. В макромире возможна любая скорость его объектов вплоть до бесконечной (принцип дальнодействия и мгновенного характера взаимодействия объектов – Ньютон). Благодаря принципу дальнодействия в материальном мире возможна абсолютная одновременность происходящих в нем событий.

6. Материальный мир бесконечен в пространстве и вечен в плане времени своего существования (он всегда был, есть и будет).

7. Принцип нелокальности. Благодаря дальнодействию все в материальном мире взаимосвязано друг с другом. Гравитационное взаимодействие между материальными объектами распространяется мгновенно, то есть с бесконечной скоростью. Эйнштейн предложил назвать принцип нелокальности принципом Маха. Мах сформулировал его в 1872 году. Согласно Маху, на любую область физическое реальности (материи), на любой ее объект оказывает гравитационное воздействие все вещество, содержащееся во Вселенной. Только так, по Маху, можно объяснить эффект инерции, возникающий при ускорении движения тела. Этот эффект является следствием гравитационного влияния на объект всей материи в целом. Именно этим можно объяснить возникновение центробежных сил при вращении материальных объектов. Таким образом, нелокальность материального мира означает наличие в нем связи между крупномасштабной структурой Вселенной и физическими явлениями в любой локальной области. Поддерживая идею нелокальности физической (материальной) реальности, Мах был солидарен с Ньютоном, считавшим, что всякое представление о наличии в материальном мире абсолютно изолированных систем является ложным, однако, в отличие от Ньютона, Мах считал, что абстракция абсолютно изолированной системы является в науке весьма полезной для создания конкретных и частных моделей физической реальности. Ведь именно такими системами считаются предметы многих наук, в частности, таких фундаментальных теорий, как классическая термодинамика, оптика, электродинамика и др., описывающих свойства и законы предметов этих наук как абсолютно изолированных систем. Эйнштейн поддержал эту идею Маха о гносеологическом статусе абсолютно изолированных материальных систем и плодотворности такого рода научных абстракций, с помощью которых любая наука легитимизирует предмет своих исследований. Но уже в Новое время у принципа нелокальности были свои серьезные философские оппоненты, которые считали этот принцип ложным с гносеологической точки зрения. Среди этих оппонентов были философ-номиналист Дж. Беркли (1685–1753) и философ Г. Лейбниц (1646–1716) с его монадологией – радикально-плюралистической онтологией, согласно которой мир – это бесконечное множество монад. Их общий аргумент был таким: знание о материальном мире вообще и научное знание в частности являются в своей основе только знанием о конкретном единичном. Какова же тогда природа общего знания? По Беркли, всякое общее знание суть не более чем перенесение знания об единичном на другие единичные объекты, похожие на исходный единичный объект (всякое общее знание суть знание по аналогии). Все общие понятия – не более чем абстракции, у которых нет объективных референтов. Поэтому нет никаких оснований онтологизировать такие понятия, как абсолютное движение, абсолютное пространство, абсолютное время, материя, всеобщая взаимосвязь всех объектов и процессов, влияние Вселенной на любые ее локальные области.

В развитии современной науки можно два главных этапа в развитии ее представлений о макромире: классический и неклассический этап. Парадигмой первого этапа была классическая физика, второго этапа – теория относительности и синергетика.

Основой классических представлений о макромире явилась механика, построенная И. Ньютоном и описанная им в его главной книге «Philosophia Naturalis Principia Mathematica» («Математические начала натуральной философии»), которая была опубликована в 1686 году. В ней он изложил пять основных аксиом механики, главной из которых был закон всемирного тяготения.

Используя математический аппарат своей теории, Ньютон теоретически объяснил законы Кеплера, разработал теорию движения Луны и комет, объяснил механику возникновения приливов,

предложил теорию искусственного спутника Земли, предсказал приплюснутую форму Земли. Окончательное оформление эта система мира получила к концу XVIII века в трудах блестящей плеяды французских и немецких ученых А. Клеро, М. Эйлера, Ж. Лагранжа, П. Лапласа. И. Кант и П. Лаплас сформулировали гипотезу и разработали динамическую модель возникновения солнечной системы из первоначальной газовой туманности. Это был триумф не только научного описания и объяснения макромира, но и его огромных практических применений.

К рубежу XVIII и XIX веков ученые верили, что классическая механика в состоянии решить все проблемы макромира. Казалось, что полностью оправдываются слова об авторе «Начал»: «Ньютон был не только величайшим, но и счастливейшим из смертных, ибо систему мира можно создать только один раз». Были предприняты попытки объяснить на основе законов и понятий механики все основные физические явления: теплоту, свет, электричество, магнетизм и пр. В частности, явления переноса теплоты объясняли с помощью механической субстанции – теплорода, были придуманы и другие подобные жидкости – электрические, магнитные субстанции и пр.

Положение начало меняться в связи с успехами термодинамики. В середине XIX века Р. Майер, Дж. Джоуль и Г. Гельмгольц открыли закон сохранения энергии. Используя этот закон, А. Эддингтон предложил первую научную теорию, объясняющую даже, почему горят звезды. Согласно его теории, источник энергии звезд – превращение в тепло энергии гравитационного сжатия. Лишь в XX веке станет ясно, что этот механизм недостаточен, что необходимо также учитывать поступление в недра звезд энергии, выделяющейся при термоядерной реакции превращения протонов в ядра гелия.

В 1824 году Сади Карно открыл второе начало термодинамики, т. е. закон возрастания энтропии – меры неупорядоченности систем – во всех необратимых процессах. Используя этот закон, А. Эддингтон сформулировал критерий, определяющий направление времени во Вселенной: стрела времени есть свойство энтропии, и только ее одной.

Другое следствие из второго начала термодинамики сформулировал Р. Клаузиус, выдвинувший гипотезу «тепловой смерти» Вселенной: история мира завершится, когда вследствие непрерывно продолжающегося роста энтропии он достигнет состояния термодинамического равновесия, т. е. абсолютного покоя. И тогда стрелка на часах времени упадет, – добавил к этому Эддингтон. Поскольку физики исходили из предположения, что мир существует бесконечно, то возникал естественный вопрос, почему этого уже не случилось. Л. Больцман – один из основоположников статистической физики – попытался снять этот парадокс, предположив, что наш мир – не более чем гигантская флуктуация в необъятной Вселенной, которая в целом уже давно мертва. Действительное решение проблемы удалось получить много позже, в рамках теории самоорганизующихся систем.

Все эти открытия существенно обогатили картину мира, но не привели к смене механистической парадигмы. По словам Гельмгольца, научное познание мира будет завершено по мере того, как будет выполнено сведение явлений природы к простым силам и будет доказано, что это единственно возможное сведение, которое допускают явления.

Не изменилась эта точка зрения и после того, как Джеймс Кларк Максвелл, обобщая открытия А. Ампера, К. Эрстеда и М. Фарадея, сформулировал законы электромагнетизма. Из уравнений Максвелла следовало важное предсказание: в пустоте должны распространяться электромагнитные волны. В 1888 году, спустя 20 лет после опубликования теории Максвелла, Г. Герц экспериментально доказал существование этого фундаментального физического явления.

Возник вопрос: что же является носителем электромагнитного поля? Сам Максвелл считал, что эту функцию выполняет эфир. «Не может быть сомнений, – писал он, – что межпланетное и межзвездное пространство не является пустым, а заполнено некоторой материальной субстанцией или телом, несомненно, наиболее крупным и, возможно, самым однородным из всех других тел».

Эта загадочная субстанция – эфирное море – должна была обладать парадоксальными свойствами: она должна быть почти абсолютно твердой, так как скорость света очень велика, но одновременно не должна оказывать никакого сопротивления движению небесных тел. Передавая свет и другие электромагнитные волны, она в то же время должна быть абсолютно прозрачной. Все это стало изрядно запутывать классическую картину мира.

Для того чтобы внести ясность в эти вопросы, физики попытались опытным путем обнаружить существование эфира. Решить эту задачу можно было, воспользовавшись тем обстоятельством, что уравнения Максвелла, в отличие от законов механики Ньютона, были не инвариантны относительно системы отсчета. Эту идею использовали А. Майкельсон и Э. Морли, осуществившие в 1887 году интерферометрическое сравнение пучков света, распространявшихся поперек движения Земли и вдоль него. Итог опытов был сформулирован Майкельсоном: «Было продемонстрировано, что результат,

предсказываемый теорией неподвижного эфира, не наблюдается, откуда с необходимостью следует вывод об ошибочности данной гипотезы».

На этом проблемы картины мира классической науки не закончились. Из термодинамики и законов электромагнетизма следовало, что максимальная интенсивность излучения черного тела должна приходиться на коротковолновую область спектра. Эксперимент дал прямо противоположный результат: в этой области наблюдался минимум излучения. Столь резкое расхождение теории с экспериментом получило название «ультрафиолетовой катастрофы». Однако все эти неудачи мало повлияли на веру большинства ученых в истинность классической картины макромира.

Знаменитый физик лорд Кельвин (У. Томсон), встречая XX век, произнес тост за успехи физики, оптимистично заявляя, что развитие теоретической физики по существу подходит к концу. На ее в целом ясном небосводе осталось всего лишь два облачка: неудача опыта Майкельсона-Морли и «ультрафиолетовая катастрофа».

Однако жизнь распорядилась по-другому. Упомянутые «облачка» оказались симптомами надвигающейся революции в физике и началом радикального пересмотра всей прежней научной картины мира. Из первого упомянутого У. Томсоном «облачка» родилась вскоре теория относительности, а из второго – квантовая механика.

Первый революционный шаг в построении новой, неклассической картины макромира сделал Альберт Эйнштейн. В 1905 году он опубликовал работу «К электродинамике движущихся тел», в которой заложил основы специальной теории относительности. В основу этой теории он положил три постулата:

1) скорость света в вакууме одинакова во всех системах координат, движущихся равномерно и прямолинейно друг относительно друга;

2) во всех таких системах координат одинаковы все законы природы (принцип относительности);

3) передача воздействия (сигнала) от одного тела к другому не может быть мгновенной (т. е. осуществляться с бесконечной скоростью), она всегда конечна и не может превышать скорости света в вакууме (300 000 тыс. км/сек).

Из этих постулатов вытекали следствия, приведшие к радикальному пересмотру классической картины макромира. Оказалось, что не существует ни абсолютного времени, ни абсолютного пространства. Пространственные и временные свойства объектов, во-первых, взаимосвязаны, во-вторых, зависят от скорости движения объектов.

Из теории также следовало установленное Эйнштейном соотношение взаимосвязи массы и энергии:

$$E = mc^2,$$

где c – скорость света.

В частности, оказалось, что именно благодаря дефекту массы при реакции превращения протонов в ядра гелия в соответствии с данной формулой в недрах звезд выделяется достаточное количество энергии, чтобы поддерживать их существование в течение миллиардов лет.

Второе следствие получил Г. Минковский. Он показал, что в рамках модели мира, соответствующей теории относительности, пространство и время – это единая четырехмерная реальность, а вовсе не раздельные автономные субстанции, как это считалось в классической картине мира макромира.

Осталось решить с позиций теории относительности проблему гравитации. В 1916 году эта задача также была решена Эйнштейном в рамках созданной им новой фундаментальной теории макромира – общей теории относительности (ОТО). Если для описания законов классической механики Ньютону потребовался аппарат дифференциального и интегрального исчисления, то математической основой общей теории относительности стали другие теории – неевклидова геометрия Римана и тензорный анализ. Согласно ОТО следовало, что гравитация это вовсе не какая-то особая физическая сила, ответственная за ускорение или замедление движения тел, ускорение и замедление движения тел возможны и без приложенной к ним внешней силы. Это просто результаты движения тел по пространству с искривленной структурой, которая описана в рамках общей римановой геометрии, явившейся обобщением Риманом плоской планиметрии Евклида, планиметрии с отрицательной постоянной кривизной Лобачевского и планиметрии с постоянной положительной кривизной плоскостей самого Римана (частная риманова геометрия). Обобщив все указанные геометрии, Риман создал новую математическую теорию – геометрию переменной кривизны. Эйнштейн же нашел для этой теории соответствующую ей объективную реальность – искривленное физическое пространство, которое было призвано заменить трехмерное физическое пространство Ньютона в его физике

макромира. Эйнштейн объяснил наличие искривленного физического пространства влиянием на него материи, а именно характера распределения в данной области пространства тяжелых масс находящихся там объектов. Уже в 1919 году предсказание общей теории относительности об искривлении траектории луча света возле объектов с большой массой было полностью подтверждено астрономами, наблюдавшими за прохождением луча света вблизи такого массивного объекта как Солнце. Еще одним блестящим подтверждением концепции Эйнштейна об искривленном характере физического пространства было объяснение им регулярного и достаточно сильного отклонения орбиты Меркурия от эллиптической траектории вращения вокруг Солнца. Этот реальный эффект в поведении Меркурия никак не может объяснен в рамках гелиоцентрической небесной механики Кеплера-Ньютона. После создания Эйнштейном частной и общей теории относительности главные физические характеристики объектов макромира (их размеры, временная длительность, масса, энергия) из абсолютных (независящих от системы отсчета при описании их величин) превратились только в относительные. Они стали теперь иметь конкретный физический смысл и определенность только по отношению к конкретной системе отсчета.

Согласно классической картине мегамира в материальном мире существуют две автономные реальности или субстанции – вещество и поле. Их структура и законы качественно отличаются друг от друга. Поле – это непрерывная реальность, вещество – дискретная. Согласно ОТО различие между материей и полем не абсолютное, а только относительное. Вещество там, где концентрация поля максимальна, а поле – там, где она мала. Эйнштейн полагал, что в перспективе всю теорию удастся свести к единственной реальности – полю. Попытки полного сведения вещества к полю продолжаются в физике до сих пор, правда, пока они были безуспешными. Но с точки зрения логики такое сведение вполне возможно, ибо не содержит в себе логического противоречия. Наиболее перспективным направлением в этой области является создание теории суперструн, в которой все привычные объекты макромира, впрочем, как и явления микромира и мегамира, будут описываться как особые типы и состояния волн или «струн».

Синергетическая неклассическая картина макромира. Как ньютоновская классическая картина макромира, так и эйнштейновская релятивисткая картина этого мира, имели общим то, что считали макромир детерминистским по характеру связей, существующих между его объектами или их состояниями. В нем не было места случайностям как особому объективному типу событий, а необходимость считалась единственным объективным типом связей, существующим в макромире. Поэтому жестким требованием к любой теории макромира было признание в качестве объективных только однозначных законов. «В макромире все однозначно детерминировано» так сформулировал этот онтологический принцип, ставший известным как концепция лапласовского детерминизма, выдающийся французский физик XIX века и один из создателей теории исчисления вероятностей П. С. Лаплас. Случайность и вероятность, по Лапласу, – это в лучшем случае неполное знание о реальности. Неполное знание или гипотеза может иметь точное количественное измерение. Точное ее значение называется вероятностью наступления события. Лаплас считал, что в большинстве случаев мы не имеем полного знания о действительности и тогда вероятное знание о ней становится практически весьма полезным. Как говорят французы, за неимением лучшего (то есть однозначного или необходимого знания). В любом случае это заведомо лучше, чем не иметь никакой информации. Лапласовский детерминизм стал в свое время одним из главных принципов материалистической философии в ее борьбе с субъективным идеализмом и агностицизмом за утверждение возможности достижения наукой объективно-истинного знания о мире, то есть знания о том, какова на самом деле материальная реальность. Более мягкой трактовкой случайности как абсолютно объективного феномена была трактовка как точки пересечения независимых друг от друга рядов необходимых связей. В таком случае объективная случайность определялась как одна из форм проявления необходимости. Объективного статуса лишалась лишь так называемая «чистая случайность». Такой в материальной действительности нет и быть не может, а признание ее возможности есть онтологическая основа всякого рода чудес и ненаучных суеверий. В объективном материальном мире все существующее имеет причину. Одним из ярких последователей лапласовского детерминизма был, как известно Эйнштейн, который считал, что истинные научными теориями могут считаться только те, которые имеют однозначные или динамические законы. Именно на этом основании он считал квантовую механику с ее вероятностными законами неполным знанием о поведении элементарных частиц. В знаменитой полемике с одним из создателей квантовой механики Н. Бором Эйнштейн заявлял: «Я не верю, что Бог играет в кости». На это вежливый Бор отвечал: «Не надо привлекать сюда Бога». При рассмотрении свойств микромира мы уже отметили, что в оценке квантовой механики как якобы неполной теории Эйнштейн оказался явно

неправ. Более того, все последующее развитие научного знания и о макромире также достаточно убедительно показало, что и вероятностные, и статистические, и даже явно индетерминистские теории, в которых случайность рассматривается уже как более фундаментальное свойство объективной реальности, чем необходимость, также являются вполне объективным знанием. И наиболее ярким примером такого знания является синергетика как наука об открытых, неравновесных и нелинейных системах макромира. В синергетике предметом ее изучения стала такая особенность реального мира как наличия в нем большого количества нестабильных систем и хаотических состояний, но при этом таких, которые способны к самоорганизации. С точки зрения классики – это нонсенс, то, чего быть не может. С другой стороны, уже классическая термодинамика заставила посмотреть на проблему по-иному: хаос, как и состояние «тепловой смерти», – это естественные и неизбежные состояния мира.

Более того, со временем стало все более очевидно, что, не найдя научного подхода к изучению явлений хаоса, мы заведем научное познание макромира и материального мира в целом в тупик. Самое любопытное с гносеологической точки зрения оказалось то, что нашелся относительно простой способ преодоления подобного рода трудностей: он состоял в том, что следовало превратить проблему в положительный принцип. Хаос – это свободная игра факторов, каждый из которых, взятый сам по себе, может показаться второстепенным, незначительным. В уравнениях математической физики такие факторы учитываются в форме нелинейных членов, т. е. таких, которые имеют степень, отличную от первой. А потому теорией хаоса должна была стать и стала нелинейная наука о макромире.

Как уже отмечалось, классическая картина мира макромира была основана на принципе детерминизма, на отрицании фундаментальной роли случайности в структуре и динамике мира. Однако, оказалось, что реальный мир мало похож на этот образ. Ему оказались присущи стохастичность, нелинейность, неопределенность, необратимость. В нелинейном мире его законы выражают уже не определенность, а лишь возможность и вероятность. Случайности здесь играют фундаментальную роль, а наиболее характерным свойством многих неравновесных систем являются их способность к самоорганизации, где сам хаос играет не разрушительную, а созидательную и конструктивную роль.

Формирование научного аппарата нелинейной картины мира происходило по нескольким направлениям. В математике это теория особенностей (А. Пуанкаре, А. А. Андронов, Х. Уитни) и теория катастроф (Р. Том, В. И. Арнольд). Ключевые термины, введенные в эти теории, таковы: бифуркация – процесс качественной перестройки и ветвления эволюционных паттернов системы; катастрофы – скачкообразные изменения свойств системы, возникающие на фоне плавного изменения параметров; аттрактор – «притягивающее» состояние, в котором за счет отрицательных обратных связей автоматически подавляются малые возмущения. В физике, химии и биологии – это работы И. Р. Пригожина и возглавляемой им Брюссельской школы по термодинамике необратимых процессов. Итогом их исследований стало возникновение нового научного направления – теории неравновесных процессов. Профессору Штутгартского университета Г. Хакену, много сделавшему для исследования этих процессов, принадлежит сам термин – синергетика (по-гречески *synergos* означает «согласованный»). В России это работы таких известных ученых, как С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий, А. А. Самарский.

Каковы же базовые принципы нелинейного образа мира? Во-первых, это принцип открытости. Система является открытой, если она обладает источниками и стоками по веществу, энергии и (или) информации. Во-вторых, это принцип нелинейности. В-третьих, это когерентность, то есть самосогласованность сложных процессов. Принцип когерентности используется, например, в лазерах.

На основе этих принципов были сформулированы отличительные свойства мира, подчиняющегося нелинейным закономерностям:

1. Необратимость эволюционных процессов. Барьер, который препятствует стреле времени обратить свой вектор в противоположную сторону, образуют нелинейные процессы.

2. Бифуркационный характер эволюции. Принципиальная отличительная особенность развития нелинейных систем – чередование периодов относительно монотонного самодвижения в режиме аттракции и зон бифуркации, где система утрачивает устойчивость по отношению к малым возмущениям. В результате за зоной бифуркации открывается целый спектр альтернативных эволюционных сценариев. Это означает переход от жесткого лапласовского детерминизма к бифуркационному и вероятностному принципам причинно-следственных связей.

3. Динамизм структуры саморазвивающихся систем. Существует два типа кризисов эволюционирующей системы: структурный и системный. В случае первого после зоны бифуркации она может сохранить устойчивость за счет перестройки своей структуры, во втором случае она переходит

на качественно новый уровень.

4. Новое понимание будущего. К зоне бифуркации примыкает спектр альтернативных виртуальных сценариев эволюции. Следовательно, паттерны грядущего существуют уже сегодня, будущее оказывает влияние на текущий процесс. Этот вывод полностью противоречит классике.

Нелинейная наука ведет к эволюционной синергетической парадигме. Принятие этой парадигмы означает отказ от следующих базовых онтологических постулатов классической философской и научной теории макромира:

1) принципа классической причинности,

2) принципа редукционизма,

3) принципа линейности.

В основе нелинейной картины макромира лежат совсем другие принципы:

1) становления: главная форма бытия – не покой и не просто движение, а его становление, эволюция. Эволюционный процесс имеет два полюса: хаос и порядок;

2) сложности: возможность обобщения, усложнения структуры системы в процессе эволюции;

3) влияния будущего на настоящее: постоянное наличие спектра альтернативных возможных паттернов любых материальных систем, готовых прийти на смену существующим;

4) подчинения: минимальное количество ключевых параметров, регулирующих процесс прохождения системой стадии бифуркации;

5) фундаментальная роль случайности в зоне бифуркации;

6) фрактальности: главное в становлении не элементы, а целостная структура.

Методы нелинейной науки, зародившиеся в сфере естественнонаучного знания, оказались весьма перспективными и при исследовании проблем социально-культурной динамики. Биологические и социальные констелляции относятся к классу самоорганизующихся систем, а потому моделирование методами синергетики их структурных и эволюционных характеристик позволило получить неплохие результаты, интересные в научном и практическом отношениях. Современный глобальный кризис в значительной мере обусловлен отставанием научной методологии прогнозирования от практических потребностей. Во многом это объясняется тем, что принципы нелинейности мышления еще не получили адекватного применения в области социально-гуманитарного научного познания [17].

Заключение. Господствующая практически во всех отечественных учебниках философии и во многих научных работах концепция научного познания как отражения объективной реальности не соответствует как истории науки, так и реальному процессу научного познания. В этой связи достаточно указать лишь два фундаментальных факта реальной истории науки, которые противоречат трактовке научного познания как отражения действительности. Первый факт – это существование конкурирующих концепций и теорий в каждой области научного познания на любом этапе ее истории. Второй факт: во всех областях науки происходят научные революции. Их результатом является смена прежних фундаментальных теорий новыми. Они либо противоречат друг другу, либо несовместимы в описании объективной реальности. Классические примеры таких теорий: аристотелевская физика и классическая физика Галилея-Ньютона; геоцентрическая астрономия (Птолемей) и гелиоцентрическая (Коперник-Кеплер-Ньютон); геометрия Евклида и неевклидовы геометрии (Гаусс, Лобачевский, Бойаи, Риман); теория эволюции Дарвина и генетика; теория флогистона в химии и кислородная теория Лавуазье; классическая механика и теория относительности; классическая механика и квантовая механика; классическая термодинамика и синергетика. Эти эмпирические факты истории науки убедительно свидетельствуют о том, что научная реальность, конструируемая учеными, не является ни «отражением», ни «копией» объективной реальности, а также, что объективная реальность не может однозначно детерминировать познавательную деятельность ученых и содержание конструируемой ими научной реальности.

Литература

1.Лебедев С.А. Конструктивистская парадигма научного познания. Часть I //Журнал философских исследований. 2025. Т.11. № 3. С. 17-32.

2. Лебедев С.А. Конструктивистская парадигма научного познания. Часть II // Журнал философских исследований. 2025. Т.11. № 4. С. 3-18.

3. Лебедев С.А. Философия и наука. М.: Академический проект. 2025.

4. Лебедев С.А. Уровневая методология науки. М., 2020.

5. Лебедев С.А. Философия. Методология, Наука. Избранные статьи. М.: Проспект. 2023.

6. Лебедев С.А. Методологическая культура ученого в 2 т. Т. 1. М.: Проспект. 2021.

7. Лебедев С.А. Методологическая культура ученого в 2 т. Т. 2. М.: Проспект. 2021.

8. Лебедев С.А. , Назаров А.А. Конструктивистская концепция чувственного знания // Журнал философских исследований. 2022. № 1. С.3-11.

9. Лебедев С.А. Философская и научная онтология // Журнал философских исследований. 2023. № 1. С.9-20.

10. Лебедев С.А. Курс лекций по методологии научного познания. М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2016.

11. Лебедев С.А. Философия науки. Учебное пособие для аспирантов. М.: Проспект.2022.

12. Лебедев С.А. Введение в философию науки: 15 лекций. М.: Проспект. 2024.

13. Лебедев С.А., Малахов Г.С. Чувственное познание в науке: предмет, структура, истинность // Журнал философских исследований. 2025. Т.11. №2. С.28-34.

14. Лебедев С.А., Спирина К.А. Конструктивистская природа эмпирического познания в науке и его методы // Гуманитарный Вестник. 2025. № 3 (13). С. 89-100.

15. Лебедев С.А., Савин С.С. Конструктивная природа теоретического познания в науке и его методы // Современные философские исследования. 2024. № 3. С. 52-62.

16. Лебедев С.А., Новикова А.А. Конструктивная взаимосвязь эмпирического и теоретического знания в науке // Гуманитарный Вестник. 2024. №5 (109). С. 80-90.

17. Лебедев С.А., Авдулов А.Н., Борзенков В.Г., Бромберг Г.В., Ильин В.В., Лазарев Ф.В., Лесков Л.В., Мирский Э.М., Юдин Б.Г. Философия науки. Общий курс. Учебное пособие для вузов. 6 издание, исправленное и дополненное. М.: Академический проект. 2010.

18. Lebedev S.A. Methodology of science and scientific knowledge levels//European Journal of Philosophical Research. 2014. № 1(1). С.65-72.

References

1. Lebedev S.A. Constructivist Paradigm of Scientific Knowledge. Part I // Journal of Philosophical Research. 2025. Vol. 11. No. 3. pp. 17-32.

2. Lebedev S.A. Constructivist Paradigm of Scientific Knowledge. Part II // Journal of Philosophical Research. 2025. Vol. 11. No. 4. pp. 3-18.

3. Lebedev S.A. Philosophy and Science. Moscow: Academic Project. 2025.

4. Lebedev S.A. Level Methodology of Science. Moscow, 2020.

5. Lebedev S.A. Philosophy. Methodology, Science. Selected Articles. Moscow: Prospect. 2023.

6. Lebedev S.A. Methodological Culture of a Scientist in 2 Volumes. Vol. I. Moscow: Prospect. 2021.

7. Lebedev S.A. Methodological Culture of a Scientist in 2 Volumes. Vol. II. Moscow: Prospect. 2021.

8. Lebedev S.A., Nazarov A.A. Constructivist Concept of Sensory Knowledge//Journal of Philosophical Research. 2022. No. 1. pp. 3-11.

9. Lebedev S.A. Philosophical and Scientific Ontology//Journal of Philosophical Research. 2023. No. 1. pp. 9-20.

10. Lebedev S.A. Lecture Course on the Methodology of Scientific Cognition. Moscow: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University. 2016.

11. Lebedev S.A. Philosophy of Science. A Textbook for Postgraduate Students. Moscow: Prospect, 2022.

12. Lebedev S. A. Introduction to the Philosophy of Science: 15 Lectures. Moscow: Prospect, 2024.

13. Lebedev S. A., Malakhov G. S. Sensory Cognition in Science: Subject, Structure, Truth // Journal of Philosophical Research. 2025. Vol. 11. No. 2. pp. 28-34.

14. Lebedev S. A., Spirina K. A. Constructivist Nature of Empirical Cognition in Science and Its Methods // Humanitarian Bulletin. 2025. No. 3 (13). pp. 89-100.

15. Lebedev S. A., Savin S. S. Constructive Nature of Theoretical Cognition in Science and Its Methods // Modern Philosophical Research. 2024. No. 3. P. 52-62.

16. Lebedev S.A., Novikova A.A. Constructive relationship between empirical and theoretical knowledge in science//Humanitarian Bulletin. 2024. No.5 (109). pp. 80-90.

17. Lebedev S.A., Avdulov A.N., Borzenkov V.G., Bromberg G.V., Ilyin V.V., Lazarev F.V., Leskov L.V., Mirsky E.M., Yudin B.G. Philosophy of science. The general course. Textbook for universities. 6th edition, revised and expanded. Moscow: Academic Project. 2010.

18. Lebedev S.A. Methodology of science and scientific knowledge levels//European Journal of Philosophical Research. 2014. №1(1). С.65-72.

SCIENTIFIC REALITY AS AN ONTOLOGICAL CONSTRUCT

LEBEDEV Sergey

PhD in Philosophy,
Professor, Senior Researcher of Philosophical Department,
Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russian Federation, saleb@rambler.ru

Keywords:
objective reality
scientific reality
physical scientific reality
level scientific reality

Summary:
This article substantiates the need to distinguish between two different concepts: objective reality and scientific reality. Objective reality is a reality existing outside human consciousness. Scientific reality is a type of cognitive (subjective) reality constructed by human consciousness. Scientific reality differs from other types of cognitive reality – everyday, artistic, mythological, religious, and philosophical – in that its content is highly defined, precise, and systematic, derived from sensory information about objective reality and its rational processing through thought and its methods. Thanks to the qualitative and quantitative certainty of its content, scientific reality can serve as a standard for evaluating the content of objective reality. The contents of both realities never completely coincide, but precise knowledge of the degree of their similarity is sufficient to utilize scientific knowledge not only as the most effective means of adapting to objective reality, but also as a crucial means of its practical transformation. Scientific reality has a rather complex structure. The entire set of scientific realities can be divided into two subsets: 1) a group of realities related to various fields of science (mathematics, logic, natural sciences, social sciences, humanities, engineering sciences, interdisciplinary studies), and 2) a group of realities at different levels of scientific knowledge within each specific field of science. This article is set to describe scientific realities at different levels of scientific knowledge, as well as to describe the content of the macroworld scientific reality.