

Конструктивистская парадигма научного познания.

Часть I

The constructive paradigm of scientific knowledge.

Part I

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)», Москва
e-mail: saleb@rambler.ru

Lebedev S.A.

Doctor of Philosophy, Professor, Chief Researcher, 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

Аннотация

В современной философии и методологии науки существует четыре парадигмы природы научного знания: материалистическая, эмпиристская (позитивистская), рационалистическая (априористская) и конструктивистская. Согласно первой парадигме, научное знание является наиболее полным и точным «отражением» сознанием объективной реальности. Согласно второй, научное знание — это эмпирическое знание любой степени общности, полученное с помощью опыта (данных наблюдения и эксперимента) и проверенное им. Согласно априористской концепции научное познание и его результаты являются «распаковкой» сознанием с помощью интуиции и логики некоего имманентно присущего ему содержания, независимого от эмпирического исследования. Имманентное присущее сознанию априорное знание предшествует эмпирическому знанию и является основой организации и интерпретации опыта. Конструктивистская парадигма утверждает, что реальный процесс научного познания является деятельностью сознания по проектированию и созданию разных видов научной реальности и их доказательного описания. Существует четыре основных вида научной реальности: чувственная, эмпирическая, теоретическая и метатеоретическая. Главным требованием к содержанию научной реальности является ее определенность и точность, ибо ее главная функция состоит в том, чтобы быть эталонной реальностью, в том числе и при сравнении с объективной реальностью для определения степени их тождества и различия. Правильная оценка этой степени является определяющим фактором успешной практической деятельности. Анализ истории науки и ее современного состояния свидетельствует о том, что конструктивистская парадигма научного познания в наибольшей степени реальному процессу научного познания и его методологии.

Ключевые слова: наука, научное познание, объективная реальность, научная реальность, методология науки, практика.

Abstract

In modern philosophy and methodology of science, there are four paradigms of the nature of scientific knowledge: materialistic, empiricist (positivist), rationalist (a priori) and constructivist. According to the first paradigm, scientific knowledge is the most complete and accurate "reflection" of objective reality by consciousness. According to the second theory, scientific knowledge is empirical knowledge of any degree of generality, obtained through

experience (data from observation and experiment) and verified by it. According to the a priori concept, scientific knowledge and its results are the "unpacking" of consciousness with the help of intuition and logic of some inherent content, independent of empirical research. The immanent a priori knowledge inherent in consciousness precedes empirical knowledge and is the basis for the organization and interpretation of experience. The constructivist paradigm asserts that the real process of scientific cognition is the activity of consciousness in designing and creating different types of scientific reality and their evidence-based description. There are four main types of scientific reality: sensory, empirical, theoretical, and metatheoretical. The main requirement for the content of scientific reality is its certainty and accuracy, because its main function is to be a reference reality, including when compared with objective reality to determine the degree of their identity and difference. The correct assessment of this degree is a determining factor for successful practical work. An analysis of the history of science and its current state indicates that the constructivist paradigm of scientific cognition is most relevant to the real process of scientific cognition and its methodology.

Keywords: science, scientific knowledge, objective reality, scientific reality, methodology of science, practice.

Введение

В классической науке конкурировали три парадигмы природы научного знания:

- 1) материалистическая, в которой любое познание понималось как отражение сознанием людей объективной реальности;
- 2) эмпиристская (позитивизм), согласно которому научное познание это обобщение мышлением результатов наблюдения и эксперимента;
- 3) априористская, в которой научное познание трактовалось как «распаковка» сознанием своего априорного (внеопытного) содержания с помощью рефлексии, интуиции, мышления и логики.

Согласно материализму, содержание научного знания полностью детерминировано содержанием познаваемых объектов. Согласно эмпиризму, научное знание является результатом обобщения мышлением данных опыта путем абстрагирования, индукции, выдвижения гипотез эмпирических законов для объяснения имеющихся фактов и предсказания новых. Согласно априоризму, процесс научного познания представляет собой применение содержания врожденных общих идей (Платон, Декарт, Кант) к чувственным данным и эмпирическому (рассудочному) знанию для их истинной интерпретации. Согласно априоризму нам не дано знать, каковы объекты сами по себе, мы можем знать лишь только «вещи для нас», то, как объекты («вещи в себе» Кант) даны нашему сознанию.

Если содержание чувственного и эмпирического научного знания частично апостериорно, т.е. зависит от содержания познаваемых объектов, то содержание всех научных теорий (включая и философские теории) полностью априорно и никак не зависит от опыта. Именно поэтому научные теории в отличие от эмпирического знания, являются абсолютно-истинным и неизменным знанием.

Однако, как убедительно показала история реальной науки, все три парадигмы концепции классической эпистемологии не выдержали проверки временем. Все они оказались неспособны объяснить три фундаментальных факта истории науки:

- 1) Регулярно происходящая смена ее прежних фундаментальных теорий («парадигм» - Кун) новыми, противоречащими прежним.
- 2) Существование на любом этапе развития науки конкурирующих гипотез и теорий в любой ее области.
- 3) Отсутствие в реальной науке единого универсального метода познания и наличие в ней методологического плюрализма не только в разных областях науки, но и любой научной дисциплине.

Все эти факты оказалось возможным объяснить только в рамках новой, конструктивистской парадигмы эпистемологии, созданной в наше время. Согласно этой

парадигме научное познание является конструктивной (по существу -инженерной) деятельностью сознания по созданию учеными когнитивной научной реальности, ее строгого описания и последующего использования в качестве эталона для сравнения ее с объективной реальностью и определения степени их сходства между собой.

В отличие от материализма и эмпиризма конструктивисты считают сознание самодостаточной, относительно изолированной реальностью по отношению к объективной реальности.

В отличие от априоризма конструктивисты исходят из того, что никакого врожденного знания в сознании не существует, что любое знание, в том числе и научное, является продуктом конструктивной деятельности сознания по созданию возможных моделей объективной реальности на основе функционирования сознания (информационной деятельности мозга) как «опережающего отражения действительности» (П.К. Анохин).

Главными функциями сознания как познавательной деятельности являются:

- обеспечение максимальной адаптивности людей к внутренним и внешним условиям существования;
- производство, хранение и использование информации о сконструированной сознанием реальности;
- передача успешно апробированных способов получения и применения когнитивной информации («знаний») другим представителям своего вида.

Величайшим вкладом в развитие науки было открытие античными философами и учеными возможностей мышления как наиболее эффективного способа конструирования научного знания и его использования в познании объективной реальности.

Конструктивистская парадигма научного познания

Согласно конструктивизму, главная цель научного познания – проектирование, создание научной реальности, ее описание и последующее применение на практике. Научная реальность — это возможная (мысленная) модель объективной реальности как реальности, существующей вне сознания людей. Признание существования такой реальности - необходимое условие выживания любых биологических систем.

В своей сущности жизнь представляет собой процесс адаптации живых организмов к окружающей их среде. Для подавляющего числа видов организмов среда эта часть природной ниши их существования. Для людей среда это также и социальная реальность, которую они создали как опосредствующее звено между собой и природой, используя для ее создания свой интеллектуальный потенциал и естественный материал окружающей природы.

Но чтобы эффективно использовать этот материал в своих целях, необходимо знать его свойства и законы, чтобы предсказывать его возможные состояния. Часть средств их познания людьми (а фактически средств самопознания природой себя) создала сама природа, создав достаточно сложный аппарат чувственного (сенсорного) моделирования сознанием всех живых организмов, включая человека, свойств воздействующих на него объектов.

Однако, природа наделила только человека способностью мыслительного моделирования сложных систем объективной реальности как функционирующих на основе присущих им внутренних законов. Реализовать этот потенциал моделирования объективной реальности и стало для человечества главной задачей научного познания. Принципиальная трудность решения этой задачи состоит в том, что она не может быть решена путем обобщения чувственной информации об объектах.

Дело в том, что данный вид информации способен зафиксировать только ограниченный прошлый опыт биологических систем (благодаря наличию в их сознании такого инструмента как память) и наличный опыт в настоящий момент времени (с помощью аппарата ощущений и восприятий). Но чувственное познание не наделено средствами предсказания будущего.

Оказалось, что такое предсказание под силу только мышлению, но при одном непременном условии: допущении, что в природе имеют место причины и законы, управляющие ее функционированием и изменениями. Такое смелое допущение лежит

в самом фундаменте научного способа познания, отвечая как за его успехи, так и за его поражения. Сказать что-то существенное об объективной реальности наука может только через построение мышлением научной реальности, обязательным элементом которой является существование внутренних связей между элементами этой реальности и научных законов, управляющих сменой ее состояний.

После длительного периода господства эпистемологии материализма и эмпиризма в естествознании и технических науках и эпистемологии априоризма в математике и философии идеи конструктивистской эпистемологии с трудом пробивали себе признание в реальной науке. Признание отдельных идей конструктивистской эпистемологии произошло лишь в первой половине XX в. (инструментализм, конвенционализм, прагматизм), а окончательно это случилось лишь в наше время, в эпоху современной постнеклассической науки. Мощное гносеологическое обоснование конструктивной трактовки научного познания получила в концепциях деятельности сознания у представителей радикального конструктивизма (Глазерсфельд, Матурана, Ватцлавик и др.). Ими было показано на основе анализа эмпирического материала конкретных наук о деятельности сознания (физиология ВНД, нейродинамика, когнитивная психология, лингвистика, кибернетика, теория информации, педагогика, история науки), что сознание (начиная уже с сенсорного познания и конструируемых им чувственных данных), но особенно мышление с его содержанием это самодостаточная и относительно независимая от материального мира «аутопоэтическая реальность», функционирующая по своим собственным внутренним законам. Они убедительно доказали также, что содержание сознания, в том числе и мышления, основными элементами которого являются понятия, с точки зрения успешного выполнения своей главной функции - адаптации живых систем к окружающей их действительности, вовсе не обязано быть тождественным содержанию материальных объектов.

Содержание понятий «стол», «роза», «атом», «прямая линия» и т.д. отнюдь не тождественно тому, что они обозначают в материальном мире. С информационной точки зрения любые объекты, явления, их свойства и отношения вообще могут быть полностью описаны в двоичной системе символов (0 и 1). И эти описания не будут иметь ничего общего с самими материальными явлениями и их содержанием. Радикальные конструктивисты являются последовательными критиками трактовки познания (в том числе и научного) как отражения объективной реальности.

С точки зрения кибернетики, чтобы эффективно управлять любой системой вовсе не обязательно, а часто даже и нежелательно, чтобы блок и средства управления содержательно походили на саму управляемую с их помощью систему. Важно лишь некоторое функциональное подобие научной и объективной реальности, чтобы на основе научной реальности, ее свойств и отношений можно было бы оценивать, описывать и предсказывать свойства и поведение материальных объектов. А для этого необходимо лишь одно: условное, временное отождествление сознанием субъективной реальности с объектами, находящимися вне сознания. Без принятия сознанием такого решения (всегда гипотетического, рискованного) сравнение содержания субъективной реальности с объективной реальностью невозможно в принципе.

Созданная сознанием субъективная реальность (и особенно теоретическая) всегда является не просто исходной (первичной), но и эталонной по отношению к объективной реальности [9]. «Выход» на объективную реальность у всех живых существ осуществляется только через их сознание, только через некоторую имеющуюся в нем когнитивную модель реальности. Научное знание как один из продуктов человеческого сознания отличается от всех других его продуктов только большей степенью определенности, точности и доказательности. Это достигается в науке с помощью специальных методов проектирования и конструирования научной реальности, которые имеют первостепенное значение.

Зависимости здесь таковы:

- каковы методы построения научной реальности, такова и научная реальность;
- какова научная реальность, такова и объективная реальность.

Самое примечательное здесь заключается в том, что любая научная реальность, если она непротиворечива, обязательно будет функционально чему-то соответствовать в объективной реальности. Последняя, как показывает реальный опыт построения и применения науки, бесконечно разнообразна в своих свойствах и отношениях и всегда будет превосходить любое количество созданных учеными видов теоретической реальности. Как справедливо утверждал выдающийся ученый конца XIX – первой половины XX в. и создатель конвенционалистской версии конструктивизма А. Пуанкаре: «Как ни разнообразна фантазия человека, природа еще в тысячу раз богаче» [19, с.25].

Материал истории науки и анализ взаимоотношения теоретической реальности науки и объективной реальности убедительно показывает, что теоретическая реальность науки, во-первых, является эффективным средством структурирования и оценки объективной реальности, выполняя функцию «когнитивной системы отсчета», а, во-вторых, является не только адаптации человека к материальной реальности, но также и управления ею.

Например, античные ученые не только создали новую (теоретическую) систему геометрии, но и после успешного ее применения стали считать структуру реального физического пространства именно евклидовой. И такой взгляд на структуру физического пространства держался вплоть до создания Эйнштейном общей теории относительности, в которой структура физического пространства стала уже не евклидовой, а римановой.

Другой пример. Существование мирового эфира как чрезвычайно легкой материальной среды, переносчика всех видов энергии, было важным теоретическим конструктом всей классической физики, в объективное содержание которого верили еще Лоренц и Пуанкаре. Но после создания частной теории относительности Эйнштейном и последующего ее принятия научным сообществом, эфир исчез не только из теоретической физики, но и из объективной реальности.

Третий пример. После создания генетики и эмпирического подтверждения в молекулярной биологии функций генов как носителей наследственной информации всех живых существ, была поставлена под серьезное сомнение дарвиновская теория эволюционного происхождения вида *Homo Sapiens* от обезьян.

Подобные примеры конкурирующих научных теорий можно приводить в большом количестве. В частности, это птолемеевская система Космоса и астрономия Коперника, теория теплорода как субстанция тепла и механическая теория теплоты в термодинамике, непрерывный характер энергии в классической физике и ее квантованный характер в квантовой механике, непрерывность реального пространства и времени в классической физике (и даже в специальной теории относительности) и квантованный характер пространства и времени в квантовой теории, бесконечность и вечность Вселенной в классической физике и пространственная ограниченность Вселенной и ее конечность во времени в релятивистской космологии и т.д. Общий итог будет один и тот же: с точки зрения своего содержания объективная реальность суть не что иное, как проекция теоретической реальности на мир «вещей в себе».

Если последняя реальность противоречит теоретической реальности, то ее для науки просто не существует (по крайней мере, на данном этапе развития науки). Приведенные факты из реальной истории науки красноречиво говорят не только об очевидно конструктивном характере научного познания, но и о том, что именно построенная учеными теоретическая реальность определяет их взгляд на то, какова объективная реальность, а не наоборот. О конструктивном характере научного познания убедительно свидетельствует также уровневое строение знания в любой науке и конструктивная деятельность мышления по созданию различных единиц знания на каждом из уровней научного познания: чувственном, эмпирическом, теоретическом и метатеоретическом.

Доказательство конструктивного характера научного познания означает демонстрацию не только того, что оно не является ни отражением объективной реальности, ни распаковкой мышлением его априорных оснований, ни того, ни обобщением чувственных данных и получением все более общего знания (научных фактов, законов, теорий, картин мира).

Это требует демонстрации также того, что не только ни один уровень научного знания не является логическим обобщением предыдущего уровня, но и того, что каждый элемент знания любого уровня также получается не с помощью его логического вывода из других, а путем конструктивного добавления к нему нового содержания.

1. Конструктивность чувственного уровня научного познания.

Главная цель этого 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. Но 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 наблюдения.

В эту систему входят:

- цели и установки наблюдения (практические и теоретические задачи исследования);
- гипотезы о возможных свойствах объекта (априорно-проективное знание);
- неявное знание (использование ранее накопленного в науке знания);
- средства наблюдения (приборная база с ее познавательными возможностями);
- конкретная физическая система отсчета, по отношению которой определяются наблюдаемые свойства объектов и их величины.

Очевидно, что совокупность условий и средств чувственного познания вносит определенный вклад в содержание сенсорных моделей объектов [1]. Впервые 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 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.

Но 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 только 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 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 [8].

2. Конструктивность эмпирического уровня научного знания.

Главная цель эмпирического уровня научного познания – конструирование мышлением рациональной модели чувственной реальности и ее логически-системное описание. Требования к такой модели – она должна быть максимальной 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. 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 наблюдаемых объектов абстрактными объектами, которым даются соответствующие имена: масса, сила, фигура, частица, волна, маятник, пружина, организм, ген, товар, этнос, класс и др.;
- 2) построение дискурсных моделей наблюдаемых объектов путем описания их свойств на естественном или искусственном научном языке (символическом, математическом, приборном) с указанием единиц измерения их свойств;
- 3) конструирование учеными эмпирических фактов (универсальных или статистических высказываний) путем индуктивного обобщения множества протокольных высказываний о единичных наблюдениях;
- 4) выдвижение учеными гипотез эмпирических законов о взаимосвязях, существующих между разного рода абстрактными объектами; желательно при этом, чтобы законы имели форму уравнений ($F = ma$, $S = VT$, $F = -F$ и др.). Основными методами конструирования гипотез эмпирических законов являются: индукция как обратная дедукция и моделирование: гипотеза эмпирического закона считается «хорошей», если из нее могут быть выведены (объяснены) все известные факты данной области, а также предсказаны новые);
- 5) конструирование феноменологических теорий, которые представляют собой логически организованную систему эмпирических законов определенной предметной области (механика Архимеда; астрономия Птолемея, Коперника, Кеплера; оптика Ньютона; ботаника Линнея; теория эволюции видов Дарвина; электродинамика Ампера; классическая термодинамика; политэкономия Смита и Рикардо; физиология Павлова, химия Лавуазье и Пристли; геологические и географические теории и др.).

Каковы конструктивные процедуры эмпирического уровня научного познания?

Первой такой процедурой является замена чувственной модели объекта абстрактной, мысленной моделью, например, замена чувственного образа планеты понятием «планета». Различие данных элементов научного знания достаточно очевидно.

Во-первых, чувственный образ планеты — это всегда конкретная информация о конкретном единичном объекте, тогда как понятие «планета» — это общее имя всех планет, сконструированное путем абстрагирования от их индивидуальных особенностей. При переходе от чувственного знания об объекте к его абстрактной модели мышление осуществляет своеобразный «скачок» от знания о конкретном единичном объекте к знанию о нем, как элементе некоторого класса объектов.

Понятие «класс объектов» — это также конструктивный продукт мышления, ибо в материальном мире не существует как двух абсолютно-тождественных объектов, явлений, состояний материальной системы, так и двух абсолютно различных объектов. Что же тогда является для мышления онтологическим основанием для создания конструкта «класс объектов»? Таким основанием является то, что в материальном мире не существует двух абсолютно различных объектов. У любых материальных объектов, свойств, состояний всегда есть нечто общее.

Например, это такие их свойства как существование, протяженность, масса, энергия, время и др. Даже у белого и черного цветов, несмотря на их противоположность, имеется нечто общее, а именно, что и то и другое является цветом. У материи и сознания, несмотря на их фундаментальную противоположность, общим является то, что и то и другое существует. Правда, критерии существования этих видов реальности разные: для материи это принципиальная наблюдаемость, а для сознания - невозможность отрицания им своего собственного существования, ибо такое отрицание будет заключать в себе логическое противоречие.

Более того, не только понятие класса предметов, но даже понятие отдельной вещи является конструктом мышления. Ибо столь же непротиворечивым является представление о материи как о некоей неделимой и непрерывной реальности как целостности. По отношению к описанию объектов как целостностям не применим закон дистрибутивности: $a+b=c$.

Например, любое здание, построенное из кирпичей, не является суммой кирпичей. Точно также и сумма органов любого организма еще не есть сам организм. Это тем более верно в отношении таких суперсложных систем как общество, биосфера, солнечная система, галактика, Вселенная, а тем более - вся реальность. Столь же верно, что и понятие целого является бессмысленным, если оно не рассматривается как состоящее из различных частей или элементов.

Одним из важных отличий объектов чувственной реальности от объектов эмпирической реальности является то, что, тогда как первые являются конструктами чувственного познания, вторые – конструктами рационального познания. Чувственная модель объекта всегда отличается от его мысленной, рациональной модели также тем, что в чувственной модели объекта не проводится различие свойств объекта на существенные свойства и несущественные. В ней все свойства объекта считаются одинаково важными, выражающими его целостность. Целостность объекта означает, что он отличается от всех других объектов не какими-то отдельными своими свойствами, а только всей их системой. В абстрактных же объектах эмпирического уровня знания, напротив, фиксируются только существенные свойства, которыми объекты отличаются друг от друга. Имена абстрактных эмпирических объектов вместе с фиксацией их существенных свойств образуют содержание понятий, которые и являются элементарными единицами или «атомами» эмпирического мышления.

Еще одна важная конструктивная процедура эмпирического уровня познания — это описание содержания чувственных моделей объектов на определенном языке, естественном или искусственном, специально созданном для этих целей языке той или иной науки.

Рассмотрим этот вопрос на примере фиксации свойства протяженности материальных объектов в чувственных и мысленных моделях.

Чем отличается чувственно созерцаемая протяженность в чувственных моделях объектов от мысленной протяженности или от понятия «протяженность» в мысленных моделях?

Во-первых, тем, что протяженность объекта в чувственной модели объекта всегда дана только в совокупности со всеми другими его свойствами (массой, энергией, импульсом, оптическими свойствами, вещественностью, сопротивляемостью и т.д.). Мысленная же протяженность рассматривается не как одно из свойств объектов, а как особый абстрактный объект, относительно независимый от реальных и других абстрактных объектов. В геометрии как науке о пространстве мысленная протяженность рассматривается уже как реальность со своей достаточно сложной внутренней структурой. В мышлении любой абстрактный объект, во-первых, всегда фиксируется и закрепляется с помощью конкретного слова как имени этого объекта.

Во-вторых, эмпирические высказывания, описывающие свойства абстрактных объектов, должны иметь логическую форму утвердительных суждений «А есть В». Все высказывания такой формы (например «все тела имеют длину» или «все лебеди - белые»)

суть не что иное, как сравнение объемов двух классов абстрактных объектов, имеющих соответствующие имена.

В-третьих, чувственная и мысленная протяженность отличаются между собой тем, что представляют собой виды информации, имеющие разные материальные носители. Материальным носителем чувственной информации является нейронная сеть мозга субъекта познания и его тело. Материальным же носителем мысленной информации у человека является язык.

Четвертым существенным различием чувственной и мысленной (дискурсной) информации об объекте познания является то, что чувственная информация об объектах всегда «привязана» к определенным материальным объектам, тогда как мысленная информация - к абстрактным объектам, создаваемых мышлением.

Пятым существенным отличием чувственной информации от мысленной информации является то, что чувственная информация по своему содержанию является в основном качественной и только в редких случаях – количественной, фиксирующей следующие виды отношений: больше, меньше, равно.

Например, фиксация такого рода отношений имеет место при сравнении протяженности, объема, массы, скорости и других свойств материальных объектов. Такого рода сравнительные количественные оценки присущи и большинству животных. На эмпирическом уровне мышления возможно получение не только сравнительной количественной информации о познаваемых объектах, но и числовой.

Для этого в науке разрабатываются специальные методы измерения интенсивности различных свойств и отношений абстрактных объектов. Это делается с помощью следующих конструктивных операций:

- а.) интерпретации свойств и отношений абстрактных объектов как математических функций (одноместных или многоместных);
- б.) квантификации области их значений как множества физических величин;
- в.) введение системы значений для их элементарных единиц.

Например, для того, чтобы получить численное значение длины какого-либо стержня, используется такой измерительный инструмент как линейка с квантификацией ее длины на элементарные величины, например, миллиметры, и осуществление на этой основе количественной разметки всей длины линейки с указанием величины каждого ее отрезка. Затем линейку прикладывают к стержню, совмещая его начало с нулевым значением линейки. Совмещение конца стержня с соответствующей отметкой линейки укажет точное количественное значение длины стержня. Для определения количественного значения чувственно наблюдаемых свойств объектов в современной науке используется огромное множество самых разных средств их измерения, «вмонтированных» в приборы.

Так, силу тока в электрической цепи измеряют с помощью амперметра. Аналогично поступают с определением количественных значений и всех других чувственно наблюдаемых свойств объектов. Поскольку все измерения основаны на вводимых учеными эталонах измерения, системах физических величин с фиксированными значениями их элементарных единиц, постольку все эмпирическое знание в науке неизбежно имеет не только общезначимый, но и конвенциональный (консенсуально-договорный) характер.

Эмпирический уровень научного знания состоит из четырех подуровней: протокольные предложения, эмпирические факты, эмпирические законы и эмпирические (феноменологические) теории. Исходным элементом эмпирического уровня научного познания являются протокольные предложения. Рассмотрим их конструктивную природу.

2.1. Конструктивный характер протокольных высказываний.

Протокольные предложения — это описание содержания единичных наблюдений на определенном (естественном или специальном научном) языке с помощью слов и грамматики этого языка.

Какова природа протокольных предложений, чем они отличаются от чувственных данных опыта, каково их содержание и логическая форма?

По существу, протокольные предложения являются ни чем иным как рациональным моделированием чувственной информации, т.е. ее переводом на язык мышления. В антропологии, лингвистике и теории перевода твердо установлено, что структура любого языка, словарный запас и грамматика существенно определяют его выразительные возможности по описанию действительности. Как образно и точно выразился по этому поводу немецкий философ М. Хайдеггер: «Язык — это дом бытия». Вот почему перевод чувственной информации об объекте познания на рациональный, дискурсивный язык мышления неизбежно связан с потерей части чувственной информации и добавлением к ней информации, идущей от используемого мышлением языка.

На эмпирическом уровне научного познания используются два вида языка: естественный разговорный национальный язык и искусственный язык науки (символический, математический, приборный, дисциплинарный). Соответственно, чувственные данные наблюдения и эксперимента фиксируются в протокольных предложениях либо на естественном языке, либо на искусственном.

Протокольные предложения — это базовая и самая элементарная форма эмпирического знания. В зависимости от используемого языка следует различать два вида протоколов: естественные и искусственные. Во всех современных естественных и технических науках экспериментальные исследования осуществляются с помощью приборов. А показания полученных значений исследуемых свойств описываются на особом языке названий разных величин и единиц их измерения. Естественный язык для записи чувственных данных был основным в науке только на ранних стадиях ее развития. Но у него имеется один существенный недостаток для конструирования научного знания: достаточно размытая семантика и многозначность смысла слов. Это препятствует достижению главной цели научного познания: получение максимально определенного и достоверного знания. Поэтому базовый язык науки — язык ее протокольных предложений должен быть максимально однозначным. Достижение этой цели возможно только при одном условии, если такой язык является искусственным и символическим.

Все протокольные предложения имеют логическую форму единичных утвердительных высказываний «А есть В» или более полную лингвистическую форму «Объект А имеет свойство при его наблюдении в данное время и в данном месте». Например, «Сила тока в проводнике, показываемая амперметром в данный момент, равна 5 ампер». Это протокольное высказывание является переводом на язык электродинамики элементарного чувственного восприятия ученым положения стрелки на шкале амперметра вблизи цифры 5.

Человек же, не знающий назначения данного прибора, созданного на основе законов электродинамики, выскажет другое, более простое, но при этом столь же истинное протокольное высказывание о данном чувственном восприятии: «В данный момент стрелка прибора остановилась около цифры 5».

Таким образом, одно и то же чувственное восприятие, может быть, в принципе переведено на разные языки. Это означает, что содержание чувственного восприятия само по себе не детерминирует его возможное рациональное описание. Содержание последнего определяется не только содержанием чувственного образа, но и используемым субъектом познания языком описания и конкретными целями исследования.

Допустим, целью познания является определение длины стержня А. Для того, чтобы быть получить точное значение длины, исследователь проводит серию ее измерений. Каждый результат измерения он записывает в форме единичного высказывания «А есть Р», где А — длина стержня, а Р — ее величина.

Пусть длина стержня определяется в миллиметрах, а результатами его измерений будет следующее множество протокольных предложений: «а равно 50»; «а равно 52»; «а равно 49»; «а равно 49»; «а равно 51»; «а равно 50»; «а равно 52»; «а равно 50»; «а равно 50»; «а равно 50».

Очевидно, что содержание любого протокольного предложения, являющегося элементом языка и мышления, не тождественно ни содержанию чувственного восприятия, которое оно описывает на определенном языке, ни, тем более, материальному содержанию объекта познания. Протокольные высказывания — это их конструктивная языково-мыслительная модель, тождество которой содержанию, как чувственного восприятия познаваемого объекта, так и содержанию самого объекта является неполным, приблизительным и условным (конвенциональным или консенсуальным). Более общим по сравнению с протокольным предложением элементом эмпирического уровня научного знания является эмпирический факт. Рассмотрим его конструктивную природу.

2.2. Конструктивный характер эмпирических фактов.

Эмпирический факт производится мышлением путем индуктивного обобщения множества протокольных высказываний о единичных результатах измерения [4]. Вслед за различением содержания двух видов протокольных высказываний (единичные высказывания о результатах непосредственного наблюдения за познаваемыми объектами и единичные высказывание о показаниях приборов, используемых при познании свойств исследуемых объектов), необходимо также различать и два вида научных фактов.

Первый вид фактов в науке — это обобщения множества протоколов непосредственных наблюдений за объектами (естественные факты).

Второй вид фактов в науке — это обобщения множества протоколов показаний приборов (приборные факты). Но и в том, и в другом случае научный факт это всегда обобщенное знание (универсального или статистического характера) об изучаемом объекте. Универсальные факты имеют логическую форму «Все А суть В».

Они являются истинными, если каждый элемент класса А имеет свойство элементов класса В». Например, универсальным видом факта является утверждение «Все лебеди — белые». Статистические факты имеют другую логическую форму. Общей формой статистических фактов является высказывание «Только некоторая (при этом количественно определенная) часть А является В». Например, «В половине случаев измерения стержня его длина была равна 50 мм». Тождественным ему по содержанию будет высказывание «В каждом втором случае длина измеренного стержня была равна 50 мм». Гораздо более сложным является вопрос о тождестве содержания каждого из этих высказываний следующему высказыванию, полученному также путем обобщения данных измерения: «Среднее значение величины стержня равно 50,3 мм», которое тождественно по содержанию высказыванию формы «В среднем длина нашего стержня равна 50,3 мм».

Все приведенные выше высказывания о длине стержня являются разными и по логической форме и частично по содержанию. Но тогда возникает проблема: какое из них является объективно истинным, т.е. соответствующим реальной длине стержня? Можно ли считать истинность фактов как общих эмпирических высказываний производной от истинности суммы единичных протокольных предложений, лежащих в основе научных фактов?

С одной стороны, правильным кажется положительный ответ на этот вопрос, поскольку любой эмпирический факт является результатом индуктивного обобщения протоколов.

Но это верно только при соблюдении следующих условий:

1. слово «все» понимается как символ для обозначения конъюнкции множества единичных протокольных высказываний; тогда факт это метавысказывание, являющийся более короткой формой записи суммы протоколов;
2. когда все протокольные высказывания содержательно тождественны между собой;
3. когда каждое протокольное предложение считается истинным. В логике такой способ получения общих высказываний называется полной перечислительной индукцией.

Очевидно, что для статистических фактов, как обобщений лежащих в их основе протоколов, не соблюдаются второе из перечисленных выше условий, поэтому они не могут

быть получены полной индукцией через перечисление. Соответственно и истинность статистических фактов не является логически производной от истинности протоколов, лежащих в их основе.

По отношению к множеству протоколов истинность их статистических обобщений всегда является только гипотезой, лишь подтверждаемой протоколами, но не доказываемой ими. Поскольку содержание статистических фактов не тождественно содержанию суммы протоколов, являющихся основаниями этих фактов, это является доказательством того, что статистические обобщения являются продуктом конструктивной деятельности рассудочного (эмпирического) мышления.

Впрочем, это относится и к универсальным эмпирическим фактам, если квантор «все» в них интерпретировать не как конъюнкцию единичных протокольных высказываний, а как имя класса, элементами которого являются единичные наблюдения за познаваемым объектом. В таком случае общее высказывание «все лебеди-белые» будет рассматриваться не как описание суммы наблюдений за отдельными представителями данного класса водоплавающих, а как характеристика класса лебедей как особой онтологической единицы, как объекта, отличного от отдельных лебедей. И тогда информация, содержащаяся в универсальном факте, будет несколько другой и всегда чуть большей, чем содержащаяся в совокупности наблюдений за отдельными элементами класса. Соответственно, истинность универсального высказывания «Все А есть В» при такой интерпретации слова «все» в данном высказывании уже не будет логически производной от истинности протокольных высказываний об отдельных элементах класса.

Например, долгое время высказывание «все лебеди белые» считалось истинным в зоологии, поскольку все наблюдавшиеся представители этого класса имели белое оперенье. Однако, в конце 19 в. в Австралии были обнаружены водоплавающие птицы, во всем похожие на наблюдавшихся ранее лебедей, но имевших черное оперенье. Можно ли считать это событие опровержением прежнего факта «Все лебеди-белые», считавшегося истинным? Нет, если считать, что высказывание «Все лебеди – белые» являлось ничем иным как суммой высказываний о цвете наблюдавшихся лебедей. Да, если считать, что высказывание «Все лебеди-белые» характеристикой всего класса лебедей, не только ранее наблюдавшихся, но и пока не наблюдавшихся. Наука пошла по второму пути, признав австралийского черного лебедя также представителем класса лебедей, но черного цвета. Можно ли было сохранить истинность прежнего суждения «Все лебеди – белые»? Да, можно, но только путем отказа зачисления австралийской черной водоплавающей птицы в класс лебедей.

Рационально это можно было сделать на том основании, если считать белый цвет лебедей их существенным признаком. Но такое конвенциональное решение имело бы два минуса. Во-первых, нужно было вводить новое имя для класса черных водоплавающих птиц, очень похожих на лебедей. Но такое решение противоречило бы стремлению науки к экономии и построению максимально общих моделей реальности. Во-вторых, оно противоречило бы огромному количеству наблюдений за многими животными одного вида, но имеющими разную расцветку кожи и оперенья.

Таким образом, истинность научных фактов хотя и является конвенциональной, но при этом отнюдь не произвольной. Главным регулятором введения любых научных конвенций является требование их логической совместимости с множеством других конвенций, принятых в науке.

2.3. Конструктивная природа эмпирических законов.

Следующим элементом структуры эмпирического уровня научного знания являются эмпирические законы различных видов (функциональные, причинные, структурные, динамические, статистические и др.). Научные законы представляют собой высказывания, в которых фиксируются такие отношения между познаваемыми явлениями и объектами, для которых характерно либо постоянное повторение, либо некоторая мера такого постоянства.

В онтологическом плане законами часто называют всеобщие и необходимые связи между различными явлениями, событиями или состояниями.

Функциональные законы. Это высказывания, фиксирующие постоянную связь между явлениями. Например: «При взаимодействии двух тел тепло всегда должно переходить от более нагретого тела к менее нагретому телу» (термодинамика). «Энтропия любой изолированной материальной системы со временем должна увеличиваться» (термодинамика).

Причинные законы. Это высказывания, в которых утверждается о существовании такой связи между двумя явлениями, когда одно из них (причина) предшествует другому (следствие) и с необходимостью вызывает последнее: «Причиной возрастания энтропии в любой изолированной системе является затрата части заключенной в ней энергии на поддержание ее существования» (термодинамика).

Структурные законы. Они фиксируют постоянные отношения между классами явлений: «Соотношение рождения мальчиков и девочек в мирное время является величиной постоянной в большой популяции и равно 51:49» (демография).

Динамические законы. В них утверждается существование однозначной связи между явлениями: «Все тела при нагревании должны расширяться» (термодинамика). «Все металлы должны проводить электрический ток» (электродинамика). «На тело, погруженное в жидкость, всегда действует выталкивающая сила, равная объему вытесненной им жидкости» (гидростатика).

Статистические законы. В них фиксируется определенная частота появления событий при повторении одних и тех же условий, или необходимая форма распределения в конкретной системе: «Распределение скоростей движения молекул газа в изолированном объеме является вероятностным и описывается кривой Гаусса» (молекулярно-кинетическая теория газов). «Элитная часть любой большой системы (например, доля научных достижений высшего уровня среди всех достижений науки за определенное время) всегда равна квадратному корню от всего количества ее элементов» (теория самоорганизации).

В чем заключается конструктивная природа эмпирических законов?

Во-первых, в том, что никакой закон не может быть логически выведен из сколь угодно большого количества эмпирических фактов. Да, он может считаться обобщением фактов, но только так сказать «задним числом», когда он уже выдвинут мышлением в качестве гипотезы закона. Ведь главная функция любого эмпирического закона заключается в том, чтобы объяснять известные факты и предсказывать новые. Поэтому закон должен быть более общим знанием, чем факты, выводимые из него в качестве логических следствий. Только общие факты, но не эмпирические законы, могут быть получены путем логического (индуктивного) обобщения частных фактов.

Например, если астрономы на основе наблюдения за движением планет солнечной системы установили, что каждая из них движется вокруг Солнца по эллиптической орбите, то они могут вывести из этих частных фактов более общий факт: «Все планеты солнечной системы вращаются вокруг Солнца как центрального тела по замкнутым кривым, имеющим форму эллипсов». Но общий факт еще не является научным законом. Дело в том, что в любом факте фиксируется наличное бытие вещей и отношений между ними, только то, что наблюдалось в прошлом или наблюдается в настоящем. Для характеристики наличного бытия используется такие категории и модальности как «существует» и «есть». Сами по себе факты ничего не предсказывают и ничего не говорят о будущем. Законы же могут и должны, ибо в их структуру которых входят такие модальности как «всегда», «необходимо», «должно», «вероятно».

Для того, чтобы общий факт стал эмпирическим законом, мышление должно осуществить следующую конструктивную операцию: заменить присутствующую в факте модальность существования на модальность всеобщности или необходимости. После такой конструктивной операции происходит изменение эпистемологического статуса факта и превращение его в эмпирический закон.

Закон это обязательно высказывание, в котором утверждается всеобщая и необходимая связь между явлениями и их свойствами. Для демонстрации отличия логической структуры факта от логической структуры закона приведем еще один пример. Гидростатика. Эмпирический факт: «все тела, погруженные в жидкость, выталкивались из нее силой, равной по величине объему вытесненной этим телами жидкости». Эмпирический закон: «все тела, погруженные в жидкость, всегда будут выталкиваться из нее силой, равной по величине объему вытесненной ими жидкости». Замена общего эмпирического факта эмпирическим законом это рискованная операция, которая далеко не всегда приводит к успеху, ибо вполне возможно, что многократные повторения в опыте имели не необходимый, а случайный характер (проблема Юма). И это многократно было подтверждено историей науки.

Так факты многократного наблюдения обычными людьми и астрономами факта вращения Солнца, а также планет вокруг Земли легли в основу создания геоцентрической астрономии Птолемея, законами которой были утверждения о вращении небесных тел (включая Солнце) вокруг Земли по круговым орбитам разного радиуса. На основе этих законов делались предсказания о местонахождении этих тел в будущем по отношению к Земле как системе отсчета. Известно, что многие из этих предсказаний подтверждались с высокой точностью для астрономических наблюдений того времени.

Все эмпирические законы, по своему происхождению, функционированию, характеру истинности и обоснованности в рамках эмпирического уровня научного знания являются не более чем гипотезами и конструктами мышления. Но это должны быть полезные конструкты. Их главная польза измеряется только их объяснительной и предсказательной силой, объемом и точностью предсказанных ими фактов. При этом, если предложенная гипотеза закона объясняет большое количество известных фактов, но мало или ничего не предсказывает, это еще недостаточно хороший конструкт. Если теория предсказывает новые факты, индуцируя научное исследование на проверку предсказаний, выступая тем самым фактором развития науки, это уже средний по значимости конструкт. Самая лучшая гипотеза научного закона та, которая не только объясняет значительное число фактов и предсказывает новые, но, когда эти предсказания, особенно маловероятные в свете прошлого знания науки, подтверждаются экспериментом.

Но в случае, если сделанные на основе той или иной гипотезы эмпирического закона предсказания плохо соответствуют данным опыта, а тем более противоречат им, то такая гипотеза считается либо плохим конструктом, либо даже просто ложным. Как справедливо в этой связи заметил К. Поппер, над любым эмпирическим законом науки всегда висит дамоклов меч его опровержения, и рано или поздно этот меч опускается на него (принципиальная потенциальная и реальная фальсифицируемость любого эмпирического закона). Почему это происходит? Потому, что закон — это универсальное высказывание, а количество элементов предметной области никогда не фиксируется, а, следовательно, является или неопределенным, или потенциально бесконечным. По самой своей конструктивной (эпистемологической) функции и логической структуре любой эмпирический закон это запрет на бесконечное число событий, которые могли бы ему противоречить.

Но как показывает опыт реального развития науки и ее истории со временем такие события всегда находятся. И тогда научное сообщество стоит перед жестким выбором: либо признать данный закон ложным, либо оставить его истинным, но при этом ограничить область его применения. И то и другое решение всегда имеет конвенциональный характер, выражая позицию либо отдельного ученого, либо научного сообщества. При этом каждое из такого рода решений должно иметь в науке логические, эмпирические и исторические основания.

Одним из логических оснований конвенциональности эмпирических законов является то, что они не могут быть выведены из любого количества фактов. Эмпирическое основание конвенциональности закона. Факты и эмпирические законы имеют разный онтологический

статус: факты — это знание о наблюдаемой реальности, законы – утверждения о всеобщих, необходимых, или должных отношениях между событиями и явлениями.

Очевидно, что модальность отношений объектов в законе является в логическом плане более сильной, чем модальность отношений объектов в фактах. Из необходимого существования логически следует просто существование, тогда как обратное – неверно, ибо существование может быть и случайным. Именно поэтому факты выводимы из эмпирических законов в качестве их следствий, тогда как законы не могут быть логически выведены из фактов.

Отсюда следует важный методологический вывод: соответствие следствий закона фактам (даже вновь предсказанным и подтвержденным в эксперименте) еще не является доказательством истинности закона, а в лучшем случае только рациональной претензий на статус научного закона. Но почему «в лучшем случае»? А потому, что в соответствии с законами логики истинные следствия могут быть выведены не только из истинных посылок, но и из ложных. Самый простой пример. Из двух заведомо ложных утверждений евклидовой геометрии: «Все треугольники – квадраты» и «Все квадраты имеют сумму углов 180» с логической необходимостью следует высказывание «Все треугольники имеют сумму 180». А его истинность может быть подтверждена эмпирически: либо путем многократного измерения суммы углов отдельного евклидова треугольника, либо путем измерения суммы углов множества таких треугольников. Если предсказание факта из гипотезы закона осуществлено не с помощью дедуктивного вывода, а на основе аналогии проверяемого закона с каким-то другим научным законом, то оно также не будет доказательством истинности проверяемого закона, а только вероятности его истинности в зависимости от степени полноты аналогии между ним и ранее принятым законом.

Пример. Первоначальная, так называемая планетарная модель атома как состоящего из ядра и вращающихся вокруг него по круговым орбитам электронов была построена по аналогии со структурой солнечной системы. С помощью планетарной модели атома Резерфорда был объяснен, и предсказан ряд фактов из области квантовой механики. Но впоследствии от планетарной модели атома отказались, и при том не по эмпирическим, а по теоретическим основаниям: она противоречила ряду положений квантовой теории и теории элементарных частиц.

Другим примером сложного, неоднозначного, а потому конвенционально решаемого вопроса о соотношении эмпирического закона и фактов была судьба гипотезы английского ученого Ф. Праута (сформулирована в 1815 г.) о кратности атомного веса любого химического элемента атомному весу атома водорода, равного единице. Однако тщательное экспериментальное измерение атомных весов ряда химических элементов, проведенное Я. Берцелиусом в 1828 г. и Э. Тернером в 1832 г. опровергали гипотезу Праута. В частности, атомный вес хлора оказался равным 35,45 по отношению к атомному весу водорода. В результате гипотеза Праута считалась опровергнутой или как минимум, не имеющей универсального характера. Впоследствии, однако, оказалось, что дробный атомный вес был обнаружен Берцелиусом и Тернером не у чистых химических элементов, а у их изотопов.

В 1919 г. Ф. Астон с помощью масс-спектрографа обнаружил наличие стабильных изотопов у многих химических элементов. Их атомный вес действительно имел дробное значение, но при этом его отклонение от целочисленного значения атомного веса самих химических элементов не превышало 1%. Это расхождение было объяснено дефектом массы ядер чистых элементов при образовании их изотопов, возникающего при их образовании. Но самое главное, в защиту гипотезы Праута говорили теоретические соображения квантовой механики о структуре ядер всех химических элементов.

В результате выдвинутая Праутом гипотеза закона о целочисленном характере значений атомного веса всех химических элементов была спасена и считается сегодня истинной. Из анализа истории с гипотезой эмпирического закона Ф. Праута можно сделать три важных методологических вывода:

1. В отличие от истинности фактов истинность эмпирических законов доказывается не только и не столько соответствием следствий этих законов множеству данных наблюдения и эксперимента, сколько их соответствием другим законам, принятым в науке, причем не только эмпирическим, но и теоретическим законам.
2. Оценка истинности эмпирических законов на основе соответствия их следствий данным наблюдения и эксперимента всегда будет иметь либо конвенциональный, либо консенсуальный характер. Почему? Потому что любое множество данных наблюдения всегда является, во-первых, конечным, а, во-вторых, открытым для дополнений и изменений.
3. Одним из важных средств отбора гипотез эмпирических законов на их конструктивную полезность является также их проверка на соответствие такому более общему элементу эмпирического уровня научного знания как феноменологические теории.

Литература

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина.1975.
2. Анохин П.К. Избранные труды. Системные механизмы высшей нервной деятельности. М.: Наука. 1979.
3. Лазарев С.А., Лебедев С.А. Философская рефлексия: сущность, типы, формы//Вопросы философии. 2016. № 6. С. 15-28.
4. Лебедев С.А. Уровневая структура объективной и субъективной реальности//Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2022. № 4. С. 12-19.
5. Лебедев С.А. Объективная и субъективная реальность, их структура и соотношение//Журнал философских исследований. 2022. № 3. С.3-7.
6. Лебедев С.А. Методологическая культура ученого. В 2-х т. М.: Проспект. 2021.
7. Лебедев С.А. История философии науки//Новое в психолого-педагогических исследованиях. 2009. № 1(13). С. 5-66.
8. Лебедев С.А. Аксиология науки: ценностные регуляторы научной деятельности//Вопросы философии. 2020. № 7. С. 82-92.
9. Лебедев С.А. Философия. Методология. Наука. Избранные статьи. М.: Проспект. 2023.
10. Лебедев С.А. Курс лекций по методологии научного познания. М: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана. 2016.
11. Лебедев С.А. Заключение. Методологическая культура ученого. В сборнике: Методология науки: сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 167-182.
12. Лебедев С.А., Бурханова В.М. Истинность научных теорий//Вестник Тверского государственного университета. Серия: Философия. 2024. № 1(67). С. 5-13.
13. Лебедев С.А. Философия и методология науки: актуальные проблемы. М.: Издательство Московского университета. 2024.
14. Лебедев С.А. Введение в философию науки: 15 лекций. М.: Проспект. 2024.
15. Лебедев С.А. Философия и наука. Монография. М.: Академический проект. 2025.
16. Лебедев С.А. Конструктивистская природа эмпирического познания в науке//Современные философские исследования. 2023. № 3. С. 29-50.
17. Лебедев С.А. Консенсуальная природа научных истин// Известия Российской академии образования. 2018. № 2. С.5-17.
18. Лебедев С.А. Постнеклассическая эпистемология: сущность и основные принципы//Журнал философских исследований. 2020. Т.6. № 1. С. 13-18.
19. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука. 1983.
20. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция.2000.-744 с.
21. Цоколов С. Дискурс радикального конструктивизма. Мюнхен.2000.