

Конструктивистская парадигма научного познания. Часть II

Constructivist paradigm of scientific knowledge. Part II

Лебедев С.А.

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

e-mail: saleb@rambler.ru

Lebedev S.A.

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

e-mail: saleb@rambler.ru

Аннотация

В философии и методологии науки конкурируют четыре парадигмы природы научного познания: материалистическая, эмпиристская (позитивистская), рационалистическая (априористская), конструктивистская [1]. Согласно первой научное познание является наиболее полным и точным «отражением» сознанием объективной реальности. Согласно второй, научное познание это эмпирическое знание любой степени общности, полученное с помощью опыта (данных наблюдения и эксперимента) и проверенное им. Согласно априористской парадигме, научное познание является «распаковкой» сознанием с помощью некоего присущего сознанию априорного знания. Оно предшествует чувственному и эмпирическому познанию и является основой их организации и интерпретации. Конструктивистская парадигма отрицает наличие в сознании некоего врожденного ему априорного содержания и считает, что научное познание является деятельностью сознания по проектированию и созданию разных видов научной реальности, их доказательному описанию и последующему использованию в практической деятельности людей. В каждой науке существует четыре вида реальности: чувственная, эмпирическая, теоретическая и метатеоретическая [2]. Требованием к любой научной реальности является максимальная определенность, ибо ее главная функция заключается в том, чтобы быть эталоном при оценке объективной реальности и определении степени их тождества. Конструктивистская парадигма научного познания в наибольшей степени соответствует теоретическому уровню научного познания и его методологии [3].

Ключевые слова: наука, научное познание, теоретическая реальность, методы конструирования научных теорий, методы теоретического доказательства, практическое применение теорий.

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. The constructivist paradigm of scientific cognition is more correspondent theoretical level of scientific cognition and its methodology.

Keywords: science, scientific knowledge, theoretic reality, methods of scientific theory, theory and practice.

Введение.

Согласно конструктивистской эпистемологии главная цель научного познания – проектирование научной реальности, ее описание и последующее применение на практике [1]. Научная реальность это возможная (мысленная) модель объективной реальности как реальности, существующей вне сознания людей. Признание существования такой реальности - необходимое условие выживания любых биологических систем [2]. 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 (фактически как средств самопознания природы) 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 их 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 регулярности, управляющие ее функционированием и изменениями [3]. 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 [4].

1. Конструктивный характер эмпирических (феноменологических) теорий.

Что такое эмпирическая теория? Это множество эмпирических законов, относящихся к определенной области абстрактных объектов, объединенных в логически организованную систему [5]. Необходимо отличать эмпирическую научную теорию от трансцендентальной научной теории как логически доказательной системы знания, описывающей свойства, отношения и законы некоторого множества идеальных, чисто мысленных объектов. Феноменологическими научными теориями науки были все теории древневосточной науки: арифметика, геометрия, механика, физика, химия, астрономия и др.), многие теории античной науки (механика Архимеда, физика Аристотеля, астрономия Птолемея, теория аргументации софистов, история Геродота и др.), научные теории средних веков (алхимия, математические и физические теории арабов, китайцев, ученых ближнего Востока), феноменологические теории науки эпохи Возрождения и Нового времени (математика, механика, физика, оптика да Винчи, астрономия Коперника, механика Гука, электростатика Кулона и Кавендиша, газодинамика Бойля и Мариотта, химия Пристли и Лавуазье, биологические теории Линнея, Ламарка иDarвина, экономические теории Рикардо и Смита и др.). Но уже в античную эпоху возник качественно новый вид теорий, описывающих новый вид реальности – идеальные объекты, которые были имманентными продуктами не опыта, а мышления [6]. Первыми такими теориями были арифметика Пифагора и геометрия Эвклида. Идеальными объектами первой были натуральные и рациональные числа и их свойства, второй – идеальные пространственные объекты: точки, линии, плоскости и все конструируемые из них плоские и объемные геометрические фигуры. В отличие от феноменологических теорий, которые были рациональным описанием свойств и законов наблюдаемых объектов, математические теории греков были логически доказательным описанием свойств и отношений множества чисто мысленных, не наблюдаемых объектов. Таким же образом античные ученые попытались построить все научное знание, в том числе логику (Аристотель) и философию (Фалес, Парменид, Сократ, Платон, Аристотель и др.). Первой такого рода теорией в физике станет классическая механика, построенная в Новое время усилиями Галилея, Декарта и Ньютона и др. После этого построение не феноменологических научных теорий станет мейнстримом в развитии не только математики и физики, но всего естествознания, а также технических, социальных и гуманитарных наук. Однако, это отнюдь не отменило важности построения в науке феноменологических теорий, ибо именно они имеют непосредственное техническое и технологическое применение на практике [7].

Необходимыми условиями построения зрелой феноменологической теории являются: 1) разделение всех входящих в теорию эмпирических законов на более общие законы и менее общие; 2) использование при ее построении ряда логических методов и средств: 1) абстрагирование как метод перехода от чувственных данных опыта и замены их абстрактными объектами; 2) дедукция как средство обеспечения логической взаимосвязи общих и частных понятий и утверждений теории; 3) конструктивно-генетический метод как способ разворачивания содержания теории; 4) поиск общих принципов, объединяющих множество законов теории в некую целостную систему. Феноменологическая теория не тождественна аддитивной (арифметической) сумме ее эмпирических законов. Во-первых, потому, что она соотносит себя с определенной предметной областью, все элементы которой, включая ее законы, внутренне взаимосвязаны между собой. Требования к конструктивности феноменологической теории при принятии данного допущения: 1) все ее понятия и законы не должны логически противоречить друг другу, 2) подтверждение опытом любого закона теории является дополнительным подтверждением всех других ее законов, 3) опровержение опытом любого из законов феноменологической теории является опровержением всей теории в целом [8]. Во-вторых, конструктивность феноменологической теории проявляется в поиске и формулировке учеными общих онтологических, гносеологических и методологических принципов как ее «метафизического» ядра (Лакатос). Примеры. Принципы феноменологической механики Аристотеля: 1) движение любого материального

объекта обусловлено четырьмя видами причин: внешнего воздействия, его вещественного субстрата, его формы, его цели; 2) основой и источником научного познания объектов является систематическое наблюдения и обобщение их результатов; 3) природа не терпит пустоты; 4) равномерное движение материального объекта возможно только при постоянно приложенной к нему силе; 5) не существует абсолютного пространства и времени, это характеристики только конкретных объектов; 6) законы механического движения на земле и небе не одинаковы: вторые более совершенны и просты. Принципы геоцентрической теории Птолемея :1) земля является естественным местом обитания человека, а потому должна быть приоритетной для него системой отсчета для описания всех процессов в Космосе; 2) законы движения небесных тел более совершенны, чем законы движения тел на Земле; 3) источником и основой научного знания должно быть систематическое наблюдения за объектами и обобщение данных наблюдения с помощью мышления. Принцип феноменологической термодинамики Нового времени: тепло это особая материальная субстанция, передаваемая от одного тела к другому во время их взаимодействия (Г. Галилей, С. Карно и др.). Принцип флогистонной теории горения Нового времени: горение — это высвобождение особой материальной субстанции флогистона («горючего воздуха») из вещества во время его горения (Шталь, Бехер, Бойль, Кавендиш, Пристли). Принципы кислородной феноменологической теории горения (Лавуазье, Ломоносов): 1) принцип сохранения вещества в материальном мире; 2) горение — это окисление горючих веществ кислородом воздуха. Принципы феноменологической теории биологической эволюции Ламарка: 1) внутренней причиной эволюции всего живого является его стремление к самосовершенствованию; 2) внешними причинами, оказывающими существенное влияние на характер эволюции живого, является воздействие окружающей среды и внутривидовое соперничество за лучшие условия существования. Принципы феноменологической теории биологической эволюции Дарвина:1) внутривидовая борьба организмов за условия существования; 2) выживание наиболее приспособленных к существующей среде обитания; 3) наследование потомками приобретенных их родителями качеств в борьбе за существование. В классической феноменологической термодинамике таким принципом был закон сохранения энергии.

Являясь рациональной моделью чувственной реальности, эмпирическая реальность, тем не менее 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 [9]. Сравнивая чувственную и эмпирическую реальность, было бы неверно утверждать, что содержание эмпирической реальности определенной науки беднее содержания чувственной реальности. Это не так: в чем-то чувственная реальность богаче эмпирической реальности, а в чем-то эмпирическая реальность богаче чувственной. Несомненным достоинством эмпирической реальности является то, что ее содержание является более определенным и точным, чем содержание чувственной реальности. Именно на этом основании эмпирическая реальность феноменологической теории может рассматриваться в качестве эталонной по отношению, как к чувственной, так и объективной реальности, наделяя их элементы точным значением и смыслом. Между чувственной и эмпирической реальностью существует три основные формы взаимосвязи: генетически-конструктивная, оценочная и интерпретационная [10]. 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 [11;12]. 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.

Несмотря на отмеченные выше недостатки феноменологических теорий по сравнению с научными теориями об идеальных объектах, у них есть одно существенное преимущество по сравнению с трансцендентальными теориями. Это их способность развиваться путем улучшения их конструктивности. Трансцендентальные теории не имеют такой возможности: они с самого начала строятся мышлением как неизменно истинные. Любой вариант их улучшения это уже другая теория, альтернативная прежней. Примеры. Эвклидова геометрия – неевклидовы геометрии. Дедуктивно-аксиоматическая математика – конструктивная математика. Классическая механика – неклассическая механика (теория относительности, квантовая механика и др.). Классическая термодинамика-синергетика. Классическая электродинамика - квантовая электродинамика. Классическая космология – теория большого взрыва (эволюционная космология). Марксистская теория экономического детерминизма как основа развития цивилизации и теория многофакторного характера развития общества и цивилизации. У трансцендентальных теорий существует всего два требования их конструктивности: однозначная определенность (неизменность) содержания всех их понятий и логическая доказательность утверждений об их свойствах.

У феноменологических теорий более «мягкие» требования к их конструктивности, чем у трансцендентальных теорий. Это: 1) определенное множество данных наблюдения и эксперимента в качестве их источника и основы, 2) определенное множество эмпирических законов, объясняющих и предсказывающих эти данные, 3) некоторое множество общих принципов в качестве их теоретических оснований, 4) соответствие законов феноменологической теории более общим положениям философии, или законам фундаментальных (трансцендентальных) теорий. Все эти требования не являются однозначно (строго) определенными, а потому вполне возможно изменение их содержания. Но такое изменение автоматически влияет на оценку состоятельности феноменологических теорий и тем самым становится фактором их эволюции. Какие элементы включает в себя данный фактор. Первый: увеличение базы эмпирических данных, составляющих основу любой феноменологической теории. Второй: нахождение (конструирование) новых эмпирических законов теории. Третий: изменение содержания общих принципов теории как ее оснований. Рассмотрим изменение требований конструктивности феноменологической теории на примере эволюции гелиоцентрической теории Солнечной системы.

Первый вариант гелиоцентрической теории Солнечной системы - концепция древнегреческого философа и астронома Аристарха Самосского: Солнце - центр Космоса и все небесные тела, включая Землю, вращаются вокруг Солнца. Однако у этой общей идеи, во-первых, было к тому времени мало астрономических подтверждений, а, во-вторых, она входила в явное противоречие с повседневным чувственным опытом людей о наблюдении движения Солнца вокруг Земли. Гелиоцентрическая модель Аристарха Самосского была вполне конструктивна с логической точки зрения, так как она была непротиворечива. Но она

была явно неконструктивна в эмпирическом и философском плане. В эмпирическом плане она игнорировала данные чувственного познания, свидетельствовавшие о постоянном наблюдении движении Солнца вокруг Земли. В философском плане она была неконструктивна, потому что противоречила тому очевидному факту, что человек как познающее существо жестко привязан к Земле как своему местопребыванию и единственной возможной для него глобальной физической системе отсчета. А позднее, с возникновением христианства и его утверждением в качестве господствующего мировоззрения в средневековой Европе, гелиоцентрическая феноменологическая теория была объявлена ложной концепцией, так как противоречила Священному писанию, согласно которому «Бог остановил Землю, а не Солнце» и поместил на Землю Человека, наделив его способностью познания объективной истины о мире. Соответственно гелиоцентрическая теория Вселенной на долгое время была предана анафеме.

Попытка ее реанимации была предпринята Коперником в XVI в. на основе предположения, что каждая планета вращается вокруг Солнца по круговой орбите, как наиболее простой из всех возможных траекторий, благодаря близости планет к Богу. Одним из главных конструктивных достоинств гелиоцентрической теории Коперника была ее содержательная и методологическая простота по сравнению с геоцентрической теорией Птолемея. Во-первых, хотя в теории Коперника и использовались сложные эпизилические траектории описания движения некоторых планет вокруг Солнца (например, Марса) в силу его неравномерного характера, однако, количество эпизиков в теории Коперника было значительно меньше, чем у Птолемея. Но, с другой стороны, гелиоцентрическая теория Коперника хуже соответствовала данным астрономических наблюдений за движением планет, чем теория Птолемея. И в этом отношении она была менее конструктивной, чем последняя. С конструктивной точки зрения точность предсказаний теории гораздо важнее логической простоты этих предсказаний. Именно поэтому большинство астрономов XVI в. не приняло теорию Коперника и по-прежнему отдавало предпочтение в своей практической работе геоцентрической теории, особенно после ее улучшения великим датским астрономом Тихо Браге. Согласно его модели Вселенной все известные планеты непосредственно вращаются вокруг Солнца, но которое, в свою очередь, вместе с планетами вращается по окружности вокруг Земли, а потому орбиты планет относительно Земли являются не круговыми, а эпизилическими. Эта модель максимально полно соответствовала всем астрономическим наблюдениям того времени, точность фиксации которых благодаря усовершенствованию инструментов наблюдения за небесными телами Тихо Браге резко возросла. В геоцентрическую систему Коперника Браге не верил, называя ее математической спекуляцией. Окончательно она была разрушена после того, как в ноябре 1577 г. по небу пронеслась вызвавшая у всех жителей, включая ученых, огромный переполох яркая огненная комета. Сопоставив свои тщательные наблюдения за движением этой кометы с данными, полученными астрономами в других обсерваториях, Браге пришел к твердому выводу о том, что кометы это не атмосферное явление, как считали многие ученые, начиная с Аристотеля, а объект внеземного происхождения, находившийся втройе дальше от Земли, чем Луна. А в 1580-1596 гг. на небе появилось еще 6 комет, наблюдение за которыми лишь подтвердило убеждение Браге. Но из того факта, что кометы как серьезные космические объекты беспрепятственно летают по небу однозначно следовало опровержение одной из главных аксиом теории Коперника о том, что звезды и планеты твердо прикреплены к неким хрустальным сферам и вращаются вместе с ними. Но никакого разрушения сфер и «конца света» после пролета огненных комет не случилось, а следовательно, их и не существует. Концепция Тихо Браге оказалась более конструктивной по отношению к теории Коперника и в философском плане. Как известно, в заключении экспертной комиссии из астрономов и философов, созданной по запросу инквизиции относительно оценки теории Коперника, было сказано, что «предположение о том, что Солнце является центром мироздания и, следовательно, неподвижно является абсурдным с философской точки зрения и еретическим с религиозной, ибо противоречит Священному писанию». В соответствии

с решением суда инквизиции главная книга Коперника «О вращении небесных сфер» была в 1616 г. внесена католической церковью в индекс запрещенных книг как ересь. Преимуществом же «гео-гелиоцентрической» системы мира Тихо Браге, представлявшей собой комбинацию теорий Птолемея и Коперника, было то, что она не вызывала возражений у инквизиции, поскольку не противоречила господствующему мировоззрению своего времени.

Третьим вариантом гелиоцентрической теории Солнечной системы была теория коллеги и помощника Тихо Браге немецкого ученого Иоганна Кеплера (1571-1630). Перед смертью Т. Браге попросил Кеплера поддержать его теорию. Однако, научная жизнь и служение Истине распорядились иначе. Браге оставил Кеплеру огромное научное наследие: записи сорокалетних астрономических наблюдений за положением планет на небосводе и посоветовал ему обратить особое внимание на таблицы наблюдений за Марсом. Они говорили о том, что орбита этой планеты похожа не на окружность, а скорее на эллипс. Кеплер, который с юношеских лет был под большим влиянием смелой гелиоцентрической теории Коперника, поместил в один из фокусов предполагаемой эллиптической траектории Марса Солнце. В рамках такой конструкции было очень хорошее совпадение ее следствий не только с таблицами астрономических наблюдений Браге за движением Марса, но и за его наблюдениями других известных тогда планет. Так появился первый закон небесной механики Кеплера: закон об эллиптических траекториях движения всех планет вокруг Солнца. Вслед за первым законом Кеплер открыл второй закон движения планет вокруг Солнца, согласно которому радиус-вектор, соединяющий любую планету с Солнцем, за равное время описывает равные площади. Оба этих закона, полученных Кеплером фактически с помощью индукции как обратной дедукции, он опубликовал в 1609 г. в своей книге «Новая астрономия».

Однако, далеко не все физики и астрономы того времени приняли законы Кеплера. В частности, Г. Галилей, будучи догматическим приверженцем теории Коперника о круговом движении планет вокруг Солнца, решительно отверг эллиптические орбиты Кеплера. В 1618 г. Кеплер открыл третий закон своей феноменологической теории, согласно которому отношение куба среднего удаления любой планеты от Солнца к квадрату периода ее обращения вокруг него есть величина постоянная. Это закон был опубликован вместе с двумя другими законами в последней книге Кеплера «Гармония мира» (1618 г.). В надежде на поддержку нового варианта гелиоцентрической системы Кеплер посыпал ее Галилею. Но никакого ответа не получает. Кстати, в этой книге Кеплер подверг критике концепцию бесконечности Вселенной, сославшись в качестве аргумента против этой концепции на фотометрический парадокс, согласно которому если бы Вселенная была бесконечной, то количество звезд на небе было бы таким, что не было ни одного темного участка, но наблюдения за небом свидетельствовали об обратном. Будучи убежденным эмпириком в науке, Кеплер в то же время верил в скрытую математическую гармонию Вселенной. Но такая же вера была и у других создателей классической физики Галилея, Декарта и Ньютона. Галилей: «Книга Природы написана Богом языком математики и поэтому физические истины могут быть только математическими утверждениями. Декарт последовательно отстаивал идею геометризации физики и описание всех ее законов в форме математических уравнений. Главная книга Ньютона, в которой им были сформулированы основные законы классической механики и физики, имела симптоматическое название, а именно «Математические начала натуральной философии». Под натуральной философией, начиная с Аристотеля, имели в виду общее учение о природе и ее законах.

Для любого эмпирического закона и для любой феноменологической теории как системы таких законов существует одна трудно разрешимая в их рамках проблема - доказательство их истинности. Дело в том, что в современной философии и методологии науки строго доказано, что соответствие феноменологической теории сколь-угодно большому количеству фактов не может доказать ее истинность, потому что с логической точки зрения истинные следствия могут быть выведены и из ложных посылок. Опыт может

в лучшем случае лишь подтвердить возможную истинность теории, но он не способен доказать ее [13]. Ее истинность может быть доказана только путем логического выведения законов этой теории из законов более общей теории, которая признана истинной. Для гелиоцентрической теории Кеплера такой теорией станет механика Ньютона, но это произойдет только через полвека после создания Кеплером своей теории. На основе закона всемирного тяготения Ньютону удалось вывести все три эмпирических закона Кеплера в качестве следствий из своей трансцендентальной теории механики, описывающей законы движения и взаимодействия материальных точек в евклидовом пространстве.

Это было сделано с помощью двух конструктивных допущений: 1) отождествление солнца и планет с материальными точками, то есть полного абстрагирования от огромных размеров солнца и планет, как факторов, возможно оказывающих влияние на характер движения планет; 2) полного абстрагирования от возможного влияния на характер движения планет их взаимосвязи между собой, а также с другими факторами космической среды. К этому времени классическая механика, благодаря своей логической простоте и доказательности, значительному объяснительному и предсказательному потенциалу, а также большому числу практических применений, все более приобретала статус новой парадигмальной физической теории, пришедшей на смену физике Аристотеля. Став одной из областей применения классической механики, гелиоцентрическая концепция Солнечной системы приобрела ее мощную поддержку. Позднее классическая механика вновь продемонстрировала свой эвристический потенциал. На основе ее предсказаний были открыты две новые планеты Солнечной системы: Уран (предсказанный и открытый в XVIII в. У. Гершелем) и Плутон (предсказанный и открытый в XIX в. У. Леверье). Однако, небесная механика так и не смогла справиться с объяснением величины смещения перигелия Меркурия во время его вращения вокруг Солнца. Оказалось, что наблюдаемая скорость сдвига перигелия этой планеты оказалась быстрее, чем предсказывает механика Ньютона. Это смогла сделать только общая теория относительности - теория, альтернативная классической механике. Согласно ОТО реальное физическое пространство имеет не плоский характер, как считала классическая механика Ньютона, а искривленный. Искривление структуры пространства происходит в результате воздействия на пространство гравитационных масс.

2. Конструктивные особенности трансцендентальных научных теорий.

Конструирование трансцендентальных научных теорий начинается с введением мышлением определенного множества идеальных объектов, являющихся непосредственным предметом трансцендентальной теории. Например, в физике это могут быть такие объекты, как абсолютно черное тело или материальная точка. Затем ученые описывают свойства идеальных объектов и отношения между ними и осуществляют их доказательное описание в рамках некоторой теории. Она должна быть проверена на соответствие критериям научности теории и продемонстрировать свою эффективность в решении теоретических или практических проблем [14;15].

2.1. Методы конструирования научной теоретической реальности.

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 евклидовой 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 евклидовой геометрии такими производными идеальными объектами являются плоскость, окружность, разные геометрические фигуры и др.

Существует три основных метода конструирования учеными теоретической реальности: 1) путем идеализации эмпирических объектов и их свойств, 2) путем чисто 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 [6].

2.1.1 Конструирование теоретических объектов путем идеализации эмпирических объектов.

Этот метод основан на идее постепенного уменьшения или увеличения 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. Пример: в геометрии Эвклида геометрическая точка считается идеальным 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). Другим 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 и затратах энергии [16].

2.1.2 Введение идеальных объектов теории «по определению».

Этот способ введения в теоретическую реальность ее идеальных объектов без предварительной опоры на эмпирическую реальность. Например, натуральные числа были сконструированы в арифметике как идеальные объекты, обозначающие количество элементов любой реальности, независимо от ее эмпирического содержания. Применение же метода введения идеальных объектов «по определению» в теориях может быть оправданным только тогда, если это помогает выводить предсказания и следствия, которые будут соответствовать опытным данным. Например, в теории струн и бран в физике элементарных частиц такой метод используется для введения новых гипотетических объектов с целью объяснения фундаментальных физических явлений. Например, понятие струны в теории суперструн и понятие браны как идеальных объектов физики представляют собой плодотворные концепции, расширяющие наши представления о пространстве и времени в физике. В отличие от струн, браны могут иметь больше одного измерения и представляют собой n -размерные объекты. Например, браны могут быть двухмерными, как известный геометрический объект тор, или иметь другие формы, такие как пустой цилиндр или конус. Эта концепция позволяет рассматривать пространственную ткань как развернутую или свернутую в различных формах, что отличается от классического евклидова представления о характере пространства.

Еще одним примером введения идеальных объектов «по определению» является мнимое время в квантовой механике и квантовой теории гравитации. В них к известному четырехмерному континууму добавляется еще одно измерение — мнимое время. Мнимое

время отличается от действительного времени тем, что оно «текет» перпендикулярно по отношению к реальному времени и может иметь как положительные, так и отрицательные значения. Этот подход позволяет использовать для описания физической теоретической реальности не только действительное время, как это принято в классической физике, но и мнимое время, которое измеряется мнимыми числами.

2.1.3 Неявное введение идеальных объектов с помощью системы аксиом.

Этот метод используется при построении формализованных научных теорий. Например, в математике натуральные числа могут быть определены с помощью системы аксиом Пеано, которая устанавливает базовые свойства натуральных чисел, такие как существование нуля, принцип индукции и т.д. Метод неявного введения исходных идеальных объектов через систему аксиом используется при построении формализованных моделей математических теорий. Впервые он был использован Н.И. Лобачевским при создании своей гиперболической неевклидовой геометрии. Лобачевский даже назвал свою геометрию «воображаемой», так как такие понятия геометрии как «прямая» или «параллельная линия» имели в его геометрии совсем другой смысл, чем в геометрии Эвклида. Позднее этот метод был использован Б. Риманом при построении эллиптической неевклидовой геометрии, где все плоскости имеют в отличие от геометрии Лобачевского не отрицательную, а положительную кривизну. Затем Риман использовал этот же метод и при построении общей римановой геометрии, где значение кривизны плоскостей и линий является уже не постоянной, а переменной величиной.

Одним из ярких примеров неявного введения идеальных объектов теории является формальное построение Д. Гильбертом в конце XIX в. эвклидовой геометрии. Гильберт использовал формальный подход, где неявное определение содержания точки, прямой и плоскости осуществлялось с помощью использования этих понятий в аксиомах формальной системы геометрии. Благодаря формализации эвклидовой геометрии, Гильберту удалось доказать, что геометрия Эвклида была лишь частично логически доказательной теорией, так как система ее аксиом была явно неполной. Чтобы быть логически доказательной теорией, геометрия Эвклида с ее пятью аксиомами должна была быть дополнена еще пятнадцатью независимыми друг от друга геометрическими аксиомами [16].

Неявное введение Гильбертом основных объектов геометрии имело тот плюс, что позволяло ввести более широкий диапазон интерпретаций точки, прямой и плоскости, чем тот, который эти понятия имели ранее. Гильберт показал, что роль точки, прямой и плоскости могут выполнять и другие объекты, удовлетворяющие требованиям аксиом. Например, точкой может быть «шар определенного радиуса», а прямой – «цилиндр того же радиуса и любой длины». Подобные интерпретации точек, прямых и плоскостей демонстрируют гибкость этого метода в создании математических теорий с предельно высоким уровнем абстрактности.

При аксиоматическом методе построения научной теории всегда имеет место иерархия ее понятий, когда понятия производных объектов определяются с помощью понятий исходных объектов как более простых видов идеальных объектов. Например, в геометрии треугольник может быть рассмотрен как родовое понятие, а «равнобедренный треугольник» – как его производное, более сложное понятие. Это означает, что основные понятия теории как имена исходных объектов, служат основой для построения более сложных понятий и концепций. Одной из важных характеристик аксиоматического метода является также то, что он влияет на выбор исходных объектов и набор логических аксиом, на основе которых строится доказательная теория. Все объекты, которые можно построить в рамках этой теории, должны быть редуцированы к ее исходным объектам. Это позволяет сформировать строгую и логически согласованную систему знаний, где все ее утверждения могут быть доказаны в рамках данной теории. Кроме того, метод редукции позволяет постепенно развивать теорию, добавляя новые понятия или уточняя существующие, при этом сохраняя

ее логическую целостность. Это важно для того, чтобы теория могла адекватно описывать наблюдаемые явления и предсказывать новые. Этой же цели служит и метод итерации.

2.1.4 Метод итерации — это способ построения производных объектов научной теории из ее исходных элементов путем последовательного применения некоторой простой операции. В основном этот метод применяется в математике и логике. Например, с его помощью можно породить все натуральные числа, начиная с единицы и последовательно прибавляя к предыдущему числу еще единицу.

В арифметике натуральных чисел исходным объектом является число 1 или 0 по соглашению. Далее, каждое следующее число в натуральном ряду чисел создается путем прибавления единицы к предыдущему числу. Таким образом, путем итерации порождается весь натуральный ряд чисел, представляющий собой последовательность натуральных чисел, увеличивающихся на единицу. Важно отметить, что потенциально эта последовательность бесконечна, хотя в реальности она всегда конечна. Количество натуральных чисел, в принципе, не имеет верхней границы, что означает, что не существует самого большого натурального числа. Подобным же образом метод итерации используется для создания других производных объектов в математике, таких как рациональные и действительные числа [34]. Для этого используются различные операции и алгоритмы, но общая идея остается та же — последовательное применение некоторой простой операции к исходным объектам для порождения всех возможных объектов теории.

Сравнение методов редукции и итерации позволяет утверждать, что метод итерации является более жестким, чем метод редукции при сведении производных объектов и понятий теории к ее исходным объектам и понятиям. Но оба метода сходны в том, что не допускают использования в производных объектах и понятиях теории такого содержания, которого нет в исходных объектах и понятиях. Именно поэтому все теории, построенные с помощью данных методов, имеют строго аналитический характер, а обоснование их истинности не требует выхода за пределы самих теорий. Они, так сказать, самодостаточны именно благодаря рассмотренным выше методам своего построения. И понятно, что такими теориями являются в основном математические и логические теории. Совсем другое дело — естественные и социально-гуманитарные теории, которые призваны быть моделями определенных аспектов материальной реальности и потому не могут быть чисто аналитическими и замкнутыми по отношению к миру «вещей в себе» (Кант) [17;18].

2.2 Методы построения научных теорий как логически доказательных систем знания.

2.2.1 Генетически-конструктивный метод. Данный метод представляет собой особый способ построения производных идеальных объектов научных теорий в конкретных науках и отличается от методов редукции и итерации математических теорий своим синтетическим характером. В отличие от метода редукции, где производные объекты формируются путем их логической комбинации из более простых исходных объектов теории, и метода итерации, когда производные объекты теории порождаются путем повторения некоторой простой операции, генетически-конструктивный метод включает добавление нового содержания к исходным объектам при построении производных объектов конкретно-научных теорий [19; 20]. Важным аспектом этого метода является то, что новое содержание должно быть относительно небольшим, чтобы его добавление к исходным объектам можно было полностью контролировать мышлением. Примеры использования генетически-конструктивного метода можно найти в различных областях естественных и социально-гуманитарных наук. Например, в классической механике это понятие идеального маятника, в молекулярно-кинетической теории — понятие идеального газа, а в классической политической экономии это понятие эквивалентного обмена товаров.

Генетически-конструктивный метод позволяет представить содержание не просто сложных, но и развивающихся систем, добавляя новые аспекты к исходным объектам,

контролируя мышлением этот процесс. Конечно, всегда существует риск, связанный с творческой природой мышления, а поэтому при построении теории важную роль играет доверие ученых к интеллектуальной интуиции как средству контроля добавляемого содержания [35].

Генетически-конструктивный метод является основным методом построения теорий в естественных и социально-гуманитарных науках. Это объясняется тем, что естественные и социальные науки ориентированы на описание объектов с достаточно богатым содержанием, создание которого требует постоянного контроля за добавление мышлением нового содержания к содержанию предшествующих им идеальных объектов.

2.2.2 Дедуктивно-аксиоматический метод. Дедуктивно-аксиоматический метод является основным методом построения различных теорий в классической математике и логике. Основной смысл этого метода заключается в установлении логической связи между некоторыми высказываниями теории, принятыми за исходные (аксиомы), и всеми остальными высказываниями теории путем вывода последних из первых. Это отношение формально-логической выводимости, или дедукция, позволяет строить теории, где все истинные высказывания связаны логическим замыканием друг на друга.

Одним из ключевых преимуществ дедуктивно-аксиоматического метода является возможность логической редукции всего содержания теории к содержанию ее аксиом. Это позволяет минимизировать решение проблемы истинности теории, сосредоточив внимание на доказательстве истинности лишь небольшого количества утверждений – ее аксиом.

Важно отметить, что понятия "дедуктивный метод" и "дедуктивно-аксиоматический метод" не являются синонимами. Хотя всякий дедуктивно-аксиоматический метод является дедуктивным, не каждый дедуктивный метод является аксиоматическим. Это связано с тем, что не обязательно все посылки дедуктивного вывода должны быть аксиомами или исходными положениями теории.

В построении теории дедуктивно-аксиоматическим методом ключевым вопросом является обоснование истинности аксиом. Это важный этап, так как от его результата зависит вся ценность метода. История научного познания показывает, что истинность аксиом может быть обоснована несколькими способами: выводом их из другой теории, апелляцией к интуитивной очевидности их содержания, их экспериментальным подтверждением, или условным принятием на основе научной конвенции или научного консенсуса.

Каждый из этих способов обоснования имеет свои достоинства и недостатки. Например, при выводе аксиом теории как теорем из другой теории истинность аксиом первой теории становится только относительной, так как зависит от истинности второй теории [23;24].

Дедуктивно-аксиоматический метод, применяемый в построении научных теорий, позволяет менять местами аксиомы и теоремы, но сохраняя при этом логическое замыкание всех истинных высказываний теории. Часто при выборе аксиом отдают предпочтение содержательно более простым утверждениям, чтобы логически вывести из них высказывания с более сложным содержанием.

В отличие от математики, в логике критерием истинности аксиом является их правильная логическая форма, обеспечивающая их логическую истинность независимо от содержания элементарных высказываний. Однако, в естественных и социально-гуманитарных науках проблема истинности аксиом их теорий не может быть решена таким образом, ибо они являются не аналитическими, а синтетическими высказываниями. Поэтому часто их истинность принимается условно, на основе конвенции [34], с последующей демонстрацией логического развертывания из них всего содержания теории, а также ее успешного применения на практике.

2.2.3 Мысленный эксперимент. Мысленный эксперимент — это мощный инструмент, используемый в науке для исследования законов природы и проверки гипотез.

Этот метод позволяет ученым проводить воображаемые сценарии, изменяя условия и параметры системы, чтобы понять, как будут вести себя законы природы в различных ситуациях. Главная цель мысленного эксперимента заключается в условном доказательстве основных положений теории.

Мысленные эксперименты, как правило, начинаются со следующих слов: «допустим, что...» или «предположим, что...», или «что будет, если...». Они помогают ученым представить состояние системы в соответствии с предполагаемыми законами без проведения реальных экспериментов, что экономит ресурсы и время. Первым ученым, который систематически использовал мысленные эксперименты, был Галилей, открывший с его помощью закон свободного падения тел.

Другой классический пример мысленного эксперимента связан с установлением закона инерции. Представим тело, находящееся в покое и не подверженное никаким внешним силам. Очевидно, что в таком случае тело останется в покое. Затем рассмотрим тело, движущееся с постоянной скоростью и не подверженное внешним воздействиям. Очевидно, что оно будет двигаться равномерно и прямолинейно. Объединив эти рассуждения, мы получим закон инерции.

Однако, несмотря на мощь мысленного эксперимента, его доказательная сила ограничена. Во-первых, любой мысленный эксперимент является условным и важно всегда указывать на условия, при которых он применим. Например, закон свободного падения действует только в условиях земной атмосферы и на определенной широте. Во-вторых, мысленный эксперимент всегда остается неопределенным и может содержать неявное знание, что делает его выводы необходимыми, но не всегда окончательными.

Тем не менее мысленный эксперимент играет важную роль в науке, позволяя выявить взаимосвязи между идеальными объектами теорий и формулировать математические законы, описывающие исследуемые явления [31;32].

2.2.4 Метод математической гипотезы. Метод математической гипотезы играет важную роль в формировании и обосновании научных теорий. Основным элементом любой научной теории являются её законы, которые представляют собой математические зависимости между различными величинами. Эти законы выражаются в виде уравнений, описывающих количественные взаимосвязи между объектами и свойствами изучаемых систем.

Одним из первых учёных, активно применявшим метод математической гипотезы, был Галилей. Его законы движения показали, что ускорение свободного падения не зависит от массы падающего тела и определяется только гравитационным полем Земли. Этот пример демонстрирует, каким образом мысленный эксперимент и математический анализ позволяют сформулировать законы на основе наблюдений и логических рассуждений.

Ещё одним примером использования метода математической гипотезы является установление закона инерции, сформулированного Ньютона. Путём рассмотрения различных сценариев движения тела и анализа их последствий, Ньютон пришёл к выводу, что тело сохраняет своё состояние движения или покоя, если на него не действуют внешние силы. Этот принцип, выраженный в виде математического уравнения, стал основой для формулирования законов Ньютона и классической механики.

Метод математической гипотезы помогает установить количественные связи между переменными величинами, описывающими изучаемые объекты. Использование математического языка позволяет создать точные модели и предсказания, что является ключевым аспектом научного познания. Тем не менее, такие модели требуют подтверждения на опыте, а успешное ее прохождение укрепляет доверие учёных к их истинности.

Таким образом, метод математической гипотезы играет важную роль в разработке научных теорий, особенно в физике. Он позволяет установить математические законы, описывающие поведение изучаемых объектов, и предсказывать результаты экспериментов [37].

2.2.5 Метод симметрий. Метод симметрий играет ключевую роль в физических теориях как способ обеспечения объективности и инвариантности теоретических законов при переходе между различными системами отсчета. Этот метод основан на подборе математических преобразований, которые сохраняют формулы и константы уравнений теории в разных системах отсчета.

Исторически развитие метода симметрий было неразрывно связано с появлением научных теорий, которые вводили идеальные объекты и требовали способов обоснования их объективности. Проблема объективности теоретического знания возникала из-за отличия от эмпирического знания и требовала особых методов доказательства. Ключевым требованием к объективности теоретических законов стал принцип их инвариантности относительно различных преобразований. Этот принцип получил название «принципа относительности», хотя более точным было бы называть его «принципом симметричности» или «принципом объективности». Он утверждает, что теоретический закон считается объективным, если он остается неизменным при определенных преобразованиях. Важно отметить, что симметричность законов достигается только благодаря определенным математическим преобразованиям. Без указания этих преобразований говорить о симметричности законов бессмысленно. Поэтому метод симметрий включает в себя математический аппарат, который позволяет обосновывать инвариантность законов относительно различных систем отсчета.

Таким образом, метод симметрий является неотъемлемой частью физических теорий и играет важную роль в обеспечении объективности и инвариантности теоретических законов. Он демонстрирует, как математический аппарат позволяет поддерживать согласованность и достоверность научных теорий в различных системах отсчета.

Исторически метод симметрий стал особенно актуальным в контексте появления теории относительности, разработанной Альбертом Эйнштейном. Эта теория, сначала частная (специальная), а затем общая, внесла существенные изменения в представлении о пространстве, времени и массе. Эйнштейн ввел новый теоретический конструкт — пространство-время, которое описывает четырехмерную реальность и служит основой для понимания относительности пространства и времени. Он также отверг некоторые понятия классической механики, такие как «абсолютное пространство», «абсолютное время», «эфир».

Философское обоснование теории относительности Эйнштейном заключалось в его стремлении к достижению единства физического знания и обоснованию объективности физических законов. Математической основой метода симметрий является алгебраическая теория групп, которая описывает различные виды преобразований и обладает свойством инвариантности при последовательном их применении. По сути, любая симметрия теоретического объекта определяется его тождеством с самим собой, хотя реальный мир может быть асимметричным.

Таким образом, использование метода симметрий позволяет строить логически доказательные, внутренне совершенные и целостные физические теории, хотя они никогда не будут полностью тождественны объективной или эмпирической реальности. Сравнение теоретической реальности с эмпирической и объективной реальностью всегда показывает не только то, насколько объективно содержание научной теории, но также и то, насколько несовершены в плане своей определенности и точности эмпирическая и объективная реальность [25].

Выводы:

1. Согласно конструктивистской парадигме научного познания его главной целью и основной функцией является не «отражение» объективной реальности, и не обобщение опытных данных о ней, а конструирование различных видов научной реальности как максимально определенных по своему содержанию возможных моделей объективной реальности и их использование в качестве эталонов для точной оценки степени, как тождества, так и различия между ними и объективной реальностью. Научная реальность и знание о ней приобретают объективный статус не до, а только после их удачного

практического применения к объективной реальности [30;32;33].

2. Только в рамках конструктивистской парадигмы научного познания удается обосновать в качестве объективных закономерностей научного познания такие его эмпирически характеристики как: 1) постоянное наличие в науке плюрализма теорий не только на всех этапах ее исторического развития, но и во всех ее областях; 2) отсутствие в науке универсального метода познания и наличие в ней методологического плюрализма не только в разных областях научного знания, но и на разных уровнях научного познания в любой конкретной науке; 3) социальный характер научного познания, в котором основным субъектом познания является не отдельный индивид, а дисциплинарное научное сообщество [26]; 4) неизбежный характер конвенций и консенсуса в структуре научного познания на всех его уровнях; 5) фундаментальную роль научных теорий в оценке свойств всех других видов реальности: чувственной, эмпирической и объективной; 6) необходимое использование научных теорий не только как наиболее эффективного средства оценки объективной реальности, но и ее практического преобразования.

Литература

1. Лебедев С.А. Конструктивистская парадигма научного познания. Часть I// Журнал философских исследований. 2025. № 3. С. 17-32.
2. Лебедев С.А. Объективная и субъективная реальность, их структура и соотношение//Журнал философских исследований. 2022. № 3. С.3-7.
3. Лебедев С.А., Савин С.С. Конструктивная природа теоретического познания в науке и его методы//Современные философские исследования. 2024. № 3. С. 52-62.
4. Лебедев С.А. Философия науки. Курс лекций. М.: Проспект. 2023.
5. Лебедев С.А., Ушаков Р.Е. Онтология науки и ее проблемы// Журнал философских исследований. 2023.№ 4. С. 11-18.
6. Лебедев С.А., Коськов С.Н. Онтология научных теорий//Известия Российской академии образования. 2017. №1(41). С. 20-40.
7. Лебедев С.А., Фомина А.А. Проблема истины в науке: концепции и критерии//Вестник Тверского государственного университета. Серия: Философия. 2025. № 2.С. 8-21.
8. Лебедев С.А. Научные теории и их истинность//Журнал философских исследований. 2025. № 1. С. 3-14.
9. Лебедев С.А. Объект и субъект научного познания: двоякое понимание. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 114-122.
10. Лебедев С.А., Бурханова В.М. Критерии истинности научных теорий разных типов. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С.225-233.
11. Лебедев С.А., Насонов И.В. Научный метод: единство и разнообразие. В книге: Методология науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 29-45.
12. Лебедев С.А. Предисловие. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С.3.
13. Лебедев С.А., Кулебякин С.Д. Научная рациональность. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С.306-321.
14. Лебедев С.А. Наука как социально-инновационная деятельность. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 332-347.
15. Лебедев С.А., Новикова А.А. Конструктивная взаимосвязь эмпирического и теоретического знания в науке // Гуманитарный вестник. 2024. № 5(109). Порядковый номер 8.
16. Лебедев С.А., Полянский А.Г. Математическое познание и его методы // Журнал философских исследований. 2024. № 4. С. 19-27.
17. Лебедев С.А. Буданова В.О. Метатеоретическое знание в науке и его методы // Studia Humanitatis Borealis. Северные гуманитарные исследования. 2024. № 2. С. 19-25.
18. Лебедев С.А. Философия и наука. М.: Академический проект. 2025.
19. Лебедев С.А. Методологическая культура ученого. В 2 т. Т.2. М.: Проспект. 2021.

20. Лебедев С.А. Философия. Методология. Наука. Избранные статьи. М.: Проспект. 2023.
21. Лебедев С.А. Курс лекций по методологии научного познания. М: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана. 2016.
22. Лебедев С.А. Заключение. Методологическая культура ученого. В сборнике: Методология науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 167-182.
23. Лебедев С.А. Философия и методология науки: актуальные проблемы. М.: Издательство Московского университета. 2024.
24. Лебедев С.А. Введение в философию науки: 15 лекций. М.: Проспект. 2024.
25. Лебедев С.А. Основной вопрос философии и наука//*Studia Humanitatis Borealis*. 2025. № 2. С. 5-11.
26. Лебедев С.А. Наука как социально-инновационная система. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 332-347.
27. Лебедев С.А. Предисловие. В сборнике: Философия науки. Сборник статей. М.: Проспект 2024. С.3.
28. Лебедев С.А. Предисловие. В сборнике: Методология науки. Сборник статей. М.: Проспект. 2024. С. 3-4.
29. Лебедев С.А. Научное знание и его структура//Журнал философских исследований. 2025. № 2. С. 9-27.
30. Лебедев С.А., Авдулов А.Н., Борзенков В.Г., Лазарев Ф.В., Лесков Л.В., Мирский Ф.В., Юдин Б.Г. Основы философии науки. Учебное пособие по классическому университетскому образованию. Под ред. С.А. Лебедева. М.: Академический проект. 2005.
31. Лебедев С.А., Батанов В.А. Предмет и структура современной методологии научного познания//Журнал философских исследований. 2025. № 1. С. 15-23.
32. Методология науки. Сборник статей (отв. ред. проф. С.А. Лебедев). М.: Проспект. 2024.- 184 с.
33. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука. 1983.
34. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция.2000.
35. Философия науки. Сборник статей (отв. ред. проф. С.А. Лебедев). М.: Проспект. 2024.- 360 с.
36. Цоколов С. Дискурс радикального конструктивизма. Мюнхен.2000.
37. Lebedev S.A. Methodology of science and scientific knowledge levels//European Journal of Philosophical Research. 2014. №1. С. 65-72.