

УДК 168:141.1

DOI: 10.26456/vtphilos/2024.3.024

## **ПРОБЛЕМА НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ**

**С.А. Лебедев, С.Д. Кулебякин**

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет  
им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва

Проблема научной рациональности одна из основных в философии и методологии науки. Это вопрос о том, какими свойствами научное знание отличается или должно отличаться от всех других видов знания: обыденного, практического, философского, художественного, религиозного. С точки зрения современной методологии науки важно различать общую научную рациональность и ее различные виды. С позиций общей научной рациональности необходимыми свойствами научного знания и любых его видов являются: объектность, однозначность значения и смысла его понятий и высказываний, проверяемость (эмпирическая и/или теоретическая, а также логическая), доказательность, системная организация, рефлексивность, полезность (ориентация на практическое применение). Однако исторический опыт развития науки демонстрирует специфику проявления общей научной рациональности не только в разных культурно-исторических типах науки: дихронная специфика научной рациональности (древневосточная наука, античная наука, средневековая наука, классическая наука Нового времени, неклассическая наука, современная постнеклассическая наука), но и в разных областях научного знания в одну и ту же историческую эпоху (математика, естествознание, социально-гуманитарные науки, технические науки). В категориальном плане эта специфика проявления общей научной рациональности может быть охарактеризована как «синхронная научная рациональность». Очевидно, что свойства математического знания отличаются не только от свойств социально-гуманитарного знания, но и от свойств естественнонаучного знания, и свойства двух последних видов знания также существенно отличаются друг от друга, как это было продемонстрировано Риккертом и Дильтеем в конце XIX в. Они показали, что различия в специфике научной рациональности в разных областях научного знания вызваны онтологической спецификой их предметов. На наш взгляд, столь же важная специфика проявления общей научной рациональности имеет место и на четырех качественно различных уровнях научного знания в любой из наук (чувственный, эмпирический, теоретический и метатеоретический уровень знания). Для закрепления специфики научной рациональности на различных уровнях научного знания предлагается ввести новый методологический конструкт – «уровневая научная рациональность».

© Лебедев С.А., Кулебякин С.Д., 2024

**Ключевые слова:** наука, научное знание, научная рациональность, диахронная научная рациональность, синхронная научная рациональность, уровневая научная рациональность.

## **Введение**

В наши дни научное знание представляет собой систему огромного объема, которая включает в себя разные области знания, разные по предметам и методам дисциплины в каждой области и, наконец, качественно различные по своему содержанию и методам конструирования уровни научного знания в каждой отдельной науке [1]. Может ли быть у них одинаковый критерий научной рациональности? И если да, то в чем он заключается? Очевидно, что в нем должны быть зафиксированы инвариантные свойства научного знания, которые отличают его от всех других видов знания: обыденного, философского, художественного, религиозного, практического и других. Проблема научной рациональности является одной из основных в философии науки, решение которой не только легализует науку и научное знание как особую когнитивную реальность и особый способ познания, но и направляет научное исследование. Однако не менее очевидно и другое – наличие качественного разнообразия научного знания в любую эпоху: разные области науки, во многом противоположные по своим предметам и методам (математика, естествознание, социальные и гуманитарные науки, технические и инженерные науки), качественно различные по своим предметам и методам уровни научного знания в любой науке (чувственный, эмпирический, теоретический и метатеоретический уровни знания в любой науке), различные по своей природе и функциям виды научного знания: априорное и апостериорное, исходное и производное, интуитивное и дискурсное, явное (эксплицитное) и неявное (имплицитное), ассерторическое и модальное. Очевидно, что легализация такого широкого плюрализма научного знания требует конкретизации общей научной рациональности применительно к качественно различным областям, уровням и видам научного знания. Рассмотрим этот вопрос более подробно.

## **1. Общая научная рациональность и ее проявления**

Ядро общей научной рациональности состоит из следующих требований к знанию: объектность, однозначность значения и смысла всех научных понятий и высказываний, доказательность, проверяемость, системность, истинность, полезность, рефлексивность (постоянная контролируемость сознанием, открытость для критики и совершенствования) [2].

Впервые эти требования к научному знанию были сформулированы античными философами и учеными, которые стали сомневаться в научном характере древневосточной науки, знание которой было получено на основе наблюдений и измерений свойств познаваемых объектов (Шумер, Вавилон, Египет, Индия и пр.). В частности, античными геометрами было показано,

что все геометрическое знание, полученное на Древнем Востоке эмпирическим способом, оказалось ошибочным по сравнению с теоретической геометрией, построенной древнегреческими математиками (евклидова геометрия). Для греков основным критерием оценки научности знания стало не его эмпирическое содержание и успешное применение на практике, а его однозначность и логическая доказательность. Истинное знание, как обосновывали греческие философы, возникает только в мышлении и благодаря ему, а вовсе не через чувственные ощущения реальности. Греки поняли, что знания, полученные эмпирическим путем (кроме крайне редких случаев полной индукции), никогда не могут быть доказательными, а всегда только вероятностными, приближительными, хотя иногда полезными при практическом применении [3].

Для древнегреческих ученых главная цель научного познания не польза, а объективная истина. Но истина может быть продуктом только мышления, ибо истина это всегда общее знание о действительности, тогда как чувственное познание всегда привязано только к конкретным объектам, к действительности «здесь» и «теперь», да к тому же чувственная информация является по своей природе субъективной и зависит от ее конкретных носителей. Поэтому она менее надежна в плане объективности, определенности, доказательности и истинности, чем знание, создаваемое мышлением. А только объективно истинное и доказательное знание достойно называться научным, «эпистемным», в противоположность «доксическому» – области субъективных мнений, гипотез, верований, даже если они иногда полезны в конкретной практической деятельности людей. И греческие ученые доказали это на примере создания евклидовой геометрии, как теоретическом знании о пространстве и его свойствах в противоположность египетской геометрии как эмпирическому, менее точному и доказательному знанию о пространстве [4]. Столкновение греческой и древневосточной науки было первой эпистемологической альтернативой в понимании научной рациональности: в одном случае (на Востоке) научное знание это эмпирическое, практически полезное знание о материальной действительности, во втором случае (античная наука) научное знание это объективно-истинное знание не об эмпирической, а о теоретической реальности, знание, созданное путем мышления. Наука средневековой Европы в целом сохранила верность древнегреческому пониманию научной рациональности, но с одним существенным добавлением: истины религиозной веры выше по своему статусу, чем рациональные истины науки (Фома Аквинский). Существенное изменение понятия научной рациональности произошло лишь в XVII в. – в эпоху становления современной науки. Сущность этого изменения состояла в попытке синтеза античного и древневосточного понимания научной рациональности, в обосновании необходимости как эмпирического, так и теоретического уровня знания в каждой науке, а также практической ориентации научного знания. В результате научная рациональность стала пониматься

как наличие у любого знания следующих свойств: объектность, определенность, точность, проверяемость, доказательность (логическая, эмпирическая, теоретическая), системность, истинность, практическая полезность. Однако к концу XIX в. для многих ученых и философов стало очевидным качественное различие не только предметов, методов, но и свойств научного знания в разных областях: математике, естественных науках, социальных и гуманитарных науках, технических науках. Было ясно, что необходимо конкретизировать требования общей научной рациональности применительно к реальным различиям свойств научного знания в разных областях науки [5]. Первыми это сделали математики, констатировав и обосновав принципиально неэмпирический характер математического знания (Декарт, Лейбниц, Риман, Кантор, Гильберт, Рассел и др.). Вторыми были философы-неокантианцы (Риккерт, Виндельбанд и др.), констатировавшие принципиальное различие предметов, методов и свойств естественнонаучного и социально-гуманитарного знания. Для многих была также очевидна специфика технических наук и инженерно-технического знания по сравнению со всеми другими областями наук: примат проективной деятельности сознания по созданию технической реальности, технического знания и акцент на непосредственное применение этого вида знания на практике. В результате на основе понятия общей научной рациональности философами науки были разработаны виды научной рациональности применительно к специфике содержания знания в разных областях науки: математическая рациональность, естественнонаучная рациональность, социально-гуманитарная рациональность, технико-технологическая рациональность.

Идея плюрализма стандартов научной рациональности для различных областей науки родилась из необходимости разработки и фиксации различных критериев научной рациональности для естествознания и социально-гуманитарных наук, различие содержания и методов познания в которых было достаточно очевидно для всех ученых и философов. Представители неокантианства (Риккерт, Дильтей и Виндельбанд) впервые четко сформулировали и обосновали необходимость такого различения. Они подчеркнули культурную и мировоззренческую важность различия стандартов научной рациональности для «наук о природе» и «наук о духе». Первые науки они называли номотетическими, методологическая сущность которых состоит в поиске однородных объектов природы и ее законов. Социально-гуманитарные науки они называли идеографическими, они сконцентрированы на познании и описании уникальности и различий социальных и духовных явлений. В гуманитарных и социальных науках значимость приобретает не общее понимание человека или общества в целом, а знание конкретных людей, стран, государств и социальных групп. Без учета их специфики невозможно понять их сущность, структуру и функционирование [3].

Конкретизация свойств общей научной рациональности применительно к специфике содержания областей научного знания может быть закреплена в форме отраслевых видов научной рациональности для каждой

области науки. Существует четыре вида отраслевой научной рациональности: математическая, естественнонаучная, социально-гуманитарная, технико-технологическая. Требованиями рациональности к математическому знанию являются идеальная предметность, формальная доказательность, аналитическая верифицируемость, теоретическая и практическая полезность. Многие математические теории строятся на основе дедуктивно-аксиоматического метода. Он предполагает, что на основе небольшой совокупности исходных положений теории, ее аксиом, по определенным логическим правилам должны быть выведены все их следствия (теоремы), которые имеют частный характер по отношению к аксиомам. Впервые аксиоматический метод был применен при построении древнегреческими математиками геометрии Евклида. Несмотря на то, что стандарт математической научной рациональности имеет большую гносеологическую ценность в математике, он не может претендовать на применимость его в других областях научного знания, например, в естествознании, а тем более в социально-гуманитарных науках. Содержание теорий в этих науках не может быть структурировано логически полно, а потому к нему не может быть применимо требование логической доказательности и аналитической верификации. Кроме того, в этих науках все их объекты могут изменяться со временем и одни из них могут противоречить другим по своим свойствам.

Естественнонаучная рациональность предъявляет другие требования к знанию естественных наук: эмпирическая предметность, возможность потенциально бесконечного повторения результатов наблюдений и экспериментов, частичная логическая доказуемость, опытная проверяемость, практическая применимость естественнонаучного знания. Если в математике и логике применяется аксиоматический метод построения научных теорий, то в эмпирических науках (физика, химия, биология и др.) используется гипотетико-дедуктивный метод, предполагающий использование гипотез законов, на основе которых объясняются известные эмпирические факты и предсказываются новые. Если критерием истинности логико-математической теории считается ее логическая доказательность, то истинность физической теории должна быть обязательно экспериментально подтверждена или проверена на практике [10; 11].

В технических науках используется несколько другой стандарт научной рациональности, чем в естественных науках. Это соответствие знания технических наук «рукотворной» технической и инженерной реальности, а также его определенность, эмпирическая проверяемость, практическая эффективность. Если объектом исследования естественных наук являются те или иные фрагменты природной реальности, то объектом инженерно-технических наук в конечном счете являются сконструированные учеными машины, механизмы, технологические процессы. Главная направленность требований технико-технологической рациональности – не только построение строгих и доказательных моделей теоретической реальности в технических науках (например, как это имеет место в теориях машин и механизмов,

сопротивлении материалов или гидравлике), но и выработка практических рекомендаций по их применению в инженерной практике при конструировании материальных технических систем. Главная специфика технических наук в том, что они изначально ориентированы на создание функционирующих объектов (транспорта, связи, бытовой, промышленной, сельскохозяйственной техники и т. д.). Поэтому в инженерно-технических науках главным критерием их истинности является успешное применение их знаний на практике. Надежное функционирование созданной технической системы является здесь главным способом подтверждения истинности теоретических построений.

Социально-гуманитарная рациональность – это совокупность следующих требований к социально-гуманитарному знанию: социально-ценностная предметность, целостность, культурологическая обоснованность, адаптивная полезность, открытость к критике, рефлексивность (постоянное сравнение социальных и гуманитарных явлений с их идеальными стандартами). Гуманитарное знание имеет свою специфику по сравнению с другими областями научного знания: мысленная или реальная включенность ученых-обществоведов в объекты их познания (общество, люди, события); сильная зависимость научного знания в социальных и гуманитарных исследованиях от мировоззрения ученых; необходимость постоянной корректировки идей ученого в связи с изменившимися социально-историческими условиями; ограниченный характер использования количественных и экспериментальных методов познания; особая роль диалога как метода познания в социально-гуманитарных науках; широкое использование метода исторической реконструкции, а также метода лингвистического анализа социальных и гуманитарных текстов.

В современной науке все большее внимание стало уделяться разработке специфики научной рациональности междисциплинарных и комплексных исследований, ибо именно от развития такого рода современных научных исследований ожидается главный прирост в создании нового научного знания и его практическом применении.

В последние годы отечественные исследователи по философии и методологии науки обнаружили еще один важный аспект конкретизации общей научной рациональности применительно уже к структуре рациональности разных уровней научного знания [6]. Это обусловлено тем, что, как показывает методологический анализ структуры научного знания в любой науке, она состоит из четырех уровней научного знания (чувственный, эмпирический, теоретический и метатеоретический), каждый из которых имеет свою особую онтологию, методологию и критерии истинности. Поскольку все уровни знания качественно различны по своему содержанию и методам, постольку ни один уровень научного знания не может быть логически выведен из другого. Тем не менее каждая наука объединяет эти уровни в некую единую целостность. Важно понять, каким образом дости-

гается эта целостность. Одной из ключевых операций, обеспечивающих целостность научного знания, является интерпретация понятий одного уровня научного знания в понятиях другого уровня. Сущность интерпретации заключается в отождествлении между собой объектов и понятий, как правило, «соседних» уровней научного знания: чувственного и эмпирического, эмпирического и теоретического, теоретического и метатеоретического. В процессе такого отождествления ученые используют метод проб и ошибок, полагаясь на теоретические и практические соображения, а также на интуицию. И, конечно, как убедительно доказывает история науки, далеко не каждый случай такого отождествления приводит к успеху.

Например, попытка интерпретации объектов квантовой механики, таких как элементарные частицы, как материальные точки классической механики, оказалась неудачной. Несмотря на интуитивную очевидность такого отождествления из-за массы элементарных частиц и их малых размеров, они все же ведут себя вероятностно, в то время как материальные точки классической механики ведут себя детерминистским образом. С другой стороны, сделанное ранее Ньютоном крайне рискованное отождествление с материальными точками Солнца и планет Солнечной системы в небесной механике оказалось весьма успешным.

Необходимо отметить, что каждая интерпретация является конструктивной и творческой процедурой, а ее признание и легализация являются результатом консенсуса научного сообщества как коллективного субъекта научного познания [9]. Опишем специфические критерии научной рациональности для каждого уровня научного знания.

## **2. Уровневая научная рациональность**

В каждой науке существует четыре уровня знания: чувственный уровень (данные наблюдения и эксперимента), эмпирический уровень знания (дискурсивное описание знания чувственного уровня и его обобщение), теоретический уровень научного знания (феноменологические теории данной науки – множество ее эмпирических законов, трансцендентальные теории – множество ее идеальных объектов и описание их свойств, отношений и законов), метатеоретический уровень знания данной науки (фундаментальные теории современной науки, метатеории, общенаучное знание, философские основания данной науки [6]. К научной рациональности каждого уровня научного знания предъявляются особые требования, отражающие онтологическую, гносеологическую и методологическую специфику конструирования, обоснования и легализации его содержания [6]. Рассмотрим этот вопрос более подробно.

### **2.1. Рациональность чувственного уровня научного знания**

Требованиями к рациональности чувственного знания в науке являются: наблюдаемость познаваемого объекта (на основе чувственных анализаторов человека или научных приборов), фиксация количественных характеристик объекта (пространственных свойств, временной длительности,

массы, энергии, траектории движения), повторное (желательно многократное) воспроизводство результатов наблюдения, закрепление чувственных образов (моделей) объектов с помощью символов [8].

Уровень чувственного знания в современной науке состоит из данных наблюдения, эксперимента и измерения, полученных с помощью чувственного восприятия показаний различных научных приборов. Это исходный уровень научного познания для всех наук (но особенно естественных и технических). Получаемые в науке чувственные данные об объектах во многом зависят от теорий, на основе которых созданы приборы и осуществляются различного рода количественные измерения свойств и отношений познаваемых объектов. Поэтому, хотя основой объективности чувственного знания человека является присущая ему биологическая норма восприятия, в науке знание чувственного уровня считается объективным и истинным лишь в той мере, в какой этими качествами обладает теория, на основе которой были созданы приборы и были получены соответствующие чувственные данные о познаваемых объектах.

## **2.2. Рациональность эмпирического уровня научного знания**

Требованиями к эмпирическому научному знанию являются дискурсивность (описание чувственных абстрактных объектов на обыденном или приборном языке), однозначность значения и смысла эмпирических понятий и суждений, логическая и эмпирическая обоснованность протоколов наблюдений, фактов, гипотез и эмпирических законов, опытная проверка эмпирического знания (его подтверждение или опровержение), создание феноменологической теории как множества эмпирических законов для области объектов [7].

Эмпирический уровень научного знания является более высоким и качественно иным по содержанию и форме, чем чувственный уровень научного знания. Он является первым уровнем рационального познания в науке. На нем происходит мысленное моделирование чувственных данных и их «дискурсивная» (языковая) фиксация. Эмпирическое знание представляет собой множество высказываний о данных наблюдения и эксперимента (протоколах наблюдения), множество эмпирических фактов (логических обобщений множества протоколов единичных наблюдений), множество полученных на основе фактов эмпирических законов, их объединение в определенной феноменологической теории. На эмпирическом уровне научного познания происходит взаимодействие чувственного уровня знания с мышлением и языком. Исходным элементом эмпирического уровня знания **выступают протокольные предложения**. Это единичные высказывания формы «А есть В» с фиксацией места, времени наблюдения и результатов измерения свойств познаваемого объекта. Языком протоколов является либо специальный технический, либо естественный язык. Истинность протокольного предложения является функцией сравнения значений терминов протокольных предложений с чувственными образами объектов. Протокольное



предложение считается истинным, если установлено тождество его содержания с наблюдавшимся в этот момент чувственным положением дел. Во многом решение о наличии (или отсутствии) такого тождества имеет конвенциональный характер.

Следующим элементом эмпирического уровня научного знания являются **научные факты**. Они получаются путем анализа и логического обобщения протоколов наблюдения. Научные факты являются общими высказываниями универсального или статистического характера. Главным методом их получения является полная перечислительная индукция. Поэтому истинность научных фактов всегда является логической функцией истинности множества протоколов. Факты отличаются от протоколов лишь степенью общности или логической формой представления того же самого содержания, которое уже имеется в протоколах.

Третьим элементом структуры эмпирического уровня научного знания являются **эмпирические законы** различных видов (функциональные, причинные, структурные, динамические, статистические и пр.). Научные законы представляют собой фиксацию таких отношений между событиями, состояниями или свойствами, для которых характерно временное или пространственное постоянство. С точки зрения логической формы научные законы являются общими высказываниями не просто о регулярно повторяющихся в опыте структурах или последовательностях явлений, а о существовании между ними всеобщих и необходимых связей или отношений. Но сам по себе опыт всегда говорит только о том, что было, или о том, что есть. Он никогда не говорит о том, что то, что наблюдалось, это должно было быть, или о том, что это всегда будет иметь место. У него нет для такого рода суждений достаточных оснований, ибо любая (даже регулярно наблюдаемая) последовательность может иметь случайный характер (Юм). Поэтому эмпирические законы не могут быть логически выведены из фактов, ибо в фактах не имеется операторов всеобщности и необходимости. Соответственно, истинность эмпирических законов не может быть логической функцией истинности сколь угодно большого числа фактов, лежащих в основе закона. Эмпирический закон всегда является только гипотезой по отношению к множеству объясняемых на его основе фактов. Между научным фактом и законом всегда существует асимметрия. Факты могут опровергнуть эмпирический закон, но они принципиально не в состоянии доказать или даже только подтвердить его истинность (Поппер).

Самым общим знанием эмпирического уровня является **феноменологическая теория**, представляющая собой систему эмпирических законов определенной предметной области. Между чувственным знанием и эмпирическим знанием не существует отношения логической выводимости одного вида знания из другого. Эмпирическое знание является рациональной надстройкой над чувственным знанием, его мысленной моделью, а чувственное знание – возможной областью объективной интерпретации эмпирического знания.

Следующим, более высоким уровнем научного знания является теоретический уровень научного знания, имеющий дело с введением идеальной теоретической реальности и ее доказательным описанием [10; 11].

### **2.3. Рациональность теоретического уровня знания**

Требованиями рациональности теоретического уровня научного знания являются однозначность значения и смысла теоретических понятий и суждений, интуитивная ясность аксиом теории (несомненность содержания каждой из них для мышления – Декарт), конвенциональность или эмпирическая обоснованность исходных утверждений теории (ее аксиом и принципов), логическая (дедуктивная) выводимость, или конструктивное построение производных утверждений теории, математическое описание свойств теоретических объектов и отношений между ними, нахождение для теоретических законов соответствующих математических функций (соответствующих формул законов), логическая непротиворечивость и полезность теоретических конструкций для развития науки и практического применения.

Необходимо отметить качественное отличие онтологии теоретического знания по сравнению с онтологией не только чувственного знания, но и онтологией эмпирического знания. Тогда как онтология эмпирического знания – это область хотя и абстрактных, но наблюдаемых сущностей, онтология теоретического знания – это область мысленных, идеальных сущностей. Главная цель теоретического уровня научного познания – создание и описание мышлением такой реальности, которая выступала бы в роли эталонной по отношению к эмпирической, чувственной и объективной реальности. Существует два уровня теоретического знания в науке: исходные идеальные объекты теории и законы, описывающие их поведение («фундаментальная схема теории» – В.С. Степин [11]), и частные теоретические модели и законы, описывающие свойства и отношения производных теоретических объектов. Научная теория – это логически организованная система высказываний об определенном классе идеальных объектов, их свойствах, отношениях и изменениях. Главным методом конструирования идеальных объектов является идеализация – мысленный переход от наблюдаемых свойств эмпирических объектов к их предельным логически возможным значениям. При переходе от абстрактных объектов эмпирического уровня знания к идеальным объектам теоретического уровня существуют три основных аспекта:

1. Исходным пунктом теоретической мысли в большинстве случаев является эмпирический объект, его определенные свойства и отношения.

2. Мысленное движение от эмпирии к теории заключается в количественном усилении или ослаблении степени интенсивности «наблюдаемого» свойства до максимально возможного, предельного ее значения (0 или 1).

3. В результате такого чисто количественного движения мышление создает качественно новый объект, обладающий свойствами, которые являются уже принципиально ненаблюдаемыми.

Как опытное подтверждение некоторой эмпирической интерпретации теории, так и ее опытное опровержение сами по себе (автоматически) не свидетельствуют ни об истинности теории, ни об ее ложности, ибо на опыте проверяется не сама теория, а более сложная конструкция, а именно: «теория + ее конкретная эмпирическая интерпретация». Ответственными за любой исход проверки этой конструкции могут быть как теория, так и ее конкретная интерпретация, так и обе вместе. Проверка истинности теории самой по себе, независимо от ее эмпирической интерпретации, осуществляется другими способами:

1. Доказательство правильности ее построения.
2. Доказательство ее внутренней непротиворечивости.
3. Доказательство ее совместимости с другими теориями.
4. Признание указанных доказательств научным сообществом [10].

#### **2.4. Рациональность метатеоретического уровня знания**

Предметом метатеоретического уровня знания являются научные теории, их оценка с точки зрения их соответствия определенным методологическим требованиям: непротиворечивость, доказательность, обоснованность, полнота, истинность, плодотворность. Метатеоретический уровень знания играет важную роль не только в естествознании и социальных науках, но и в математике, где этот уровень представлен в виде самостоятельных дисциплин: метаматематика и металогика. Предметом последних является исследование математических и логических теорий на их непротиворечивость, полноту, независимость аксиом, доказательность, на их конструктивность. В естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплинах метатеоретический уровень существует в виде соответствующих картин мира, а также общенаучных и философских принципов.

Метатеоретическое научное знание выполняет в системе научного знания следующие функции:

1. «Дедуктивное» обоснование фундаментальных научных теорий с позиций общенаучного и философского знания.
2. Гармоничное вписывание содержания отдельных научных теорий в систему научного и философского знания.
3. Мировоззренческая оценка содержания научного знания и особенно фундаментальных научных теорий.
4. Обеспечение взаимосвязи конкретно-научного и философского знания как двух главных видов рационального знания.
5. Трансляция содержания новых научных теорий в культуру.

Существует три основных вида метатеоретического научного знания:

1. Парадигмальные научные теории (общепринятые фундаментальные теории).

2. Общенаучное знание.
3. Философские основания науки.

Парадигмальные научные теории – это наиболее общие фундаментальные теории определенной области научного знания. Например, арифметика, геометрия и теория множеств в математике, механика Ньютона и электродинамика Максвелла в классической физике, теория относительности и квантовая механика в неклассической физике; теория эволюции видов и генетика в биологии, политэкономия Смита – Рикардо в классической экономике, теория общественно-экономических формаций в марксизме и др.

Слой общенаучного знания – это другой подуровень метатеоретического знания. Он является более общим, чем фундаментальные (парадигмальные) конкретно-научные метатеории в той или иной области науки. Общенаучное знание выходит за пределы онтологии и методологии не только конкретно-научных метатеорий, но и за пределы онтологии и методологии отраслей научного знания. Оно представлено общенаучной картиной мира и идеалами и нормами научного исследования науки определенного культурно-исторического типа науки (античной науки, средневековой науки, классической науки, неклассической науки, постнеклассической науки). Если конкретно-научное метатеоретическое знание является предпосылочным (априорным) по отношению к новым научным теориям, то общенаучное знание выступает в качестве предпосылочного («априорного») уже по отношению к фундаментальным теориям.

Например, метатеории античной науки (геометрия Евклида, физика Аристотеля, астрономическая теория движения небесных тел Птолемея) находились в полном соответствии с общенаучным знанием античной эпохи. С одной стороны, они получили свое необходимое обоснование с позиций научной картины мира и идеалов и норм научного познания античной эпохи, а с другой – служили подтверждением истинности общенаучного слоя знания античной науки.

Важной компонентой структуры метатеоретического уровня научного знания являются философские основания науки. Они также используются учеными при обосновании и выборе научных теорий, особенно в периоды научных революций, когда происходит отказ от старой парадигмы и принятие новой. Как показывает реальная история науки, все классики науки – создатели новых фундаментальных теорий – активно использовали этот ресурс метатеоретического уровня научного знания. В соответствии со структурой философского знания существуют различные философские основания науки (онтологические, гносеологические, аксиологические, социокультурные, этические, антропологические). Но при обосновании научных теорий первостепенную роль играет выбор учеными тех или иных онтологических и гносеологических философских концепций.

Онтологические философские основания науки представляют собой наиболее общие представления о бытии, его фундаментальных свойствах и отношениях, об уровнях объективной реальности, о типах материальных

систем, характере их детерминации, формах движения, типах законов и т. д. Так, например, одним из онтологических оснований механики Ньютона было представление о субстанциональном характере пространства и времени, их независимости друг от друга и от скорости движения объекта.

Гносеологические же философские основания это наиболее общие представления о процессе познания, о соотношении в нем чувственного и рационального знания, теории и опыта, о статусе теоретических понятий, методах научного познания и т. д. Например, на основе инструменталистского истолкования природы теоретических понятий (как должных служить простоте и экономной организации теоретического знания) известный физик конца XIX в. Э. Мах подверг резкой критике концепцию субстанциального и абсолютного характера пространства и времени в механике Ньютона. И здесь он оказался прав. Но в то же время Мах отверг научную значимость молекулярно-кинетической теории газов Л. Больцмана. Как известно, Мах придерживался взгляда, что все теоретические понятия должны быть редуцируемы к эмпирическому опыту. Понятие же «атом», на котором была основана молекулярно-кинетическая теория, не удовлетворяло этому условию, так как в то время атомы были не наблюдаемы.

Взаимодействие философии и науки происходит в двух направлениях. С одной стороны, философия является наиболее общим рациональным основанием любых научных теорий. С другой стороны, наука оказывает существенное влияние на развитие философии как рациональной формы мировоззрения.

#### **Выводы**

1. Проблема научной рациональности заключается в выработке требований к свойствам научного знания, совокупность которых позволяла бы качественно отличать научное знание от всех других видов знания (обыденного, художественного, философского, религиозного, практического и др.).

2. Необходимо различать общую научную рациональность и ее частные конкретизации применительно к различным структурным единицам научного знания: культурно-историческим типам науки, областям науки и уровням научного знания.

3. Содержанием общей научной рациональности являются следующие требования к научному знанию: объектность, однозначность значения и смысла научных понятий и утверждений, проверяемость, доказательность, системная организация, рефлексивность, полезность (ориентация на практическое применение).

4. Содержание рациональности математического знания: идеальная предметность, интуитивная очевидность содержания исходных понятий и аксиом, конструктивность, логическая доказательность всего остального знания конкретной математической теории, аналитическая верифицируемость, теоретическая и практическая полезность.

5. Содержание рациональности естественнонаучного знания: эмпирическая предметность, многократное повторение результатов наблюдений

и экспериментов, логическая доказательность (индуктивное подтверждение законов и теорий), опытная верифицируемость, практическая применимость.

6. Содержание рациональности знания технических наук: соответствие «рукотворной» технической и инженерной реальности, количественная определенность, эмпирическая проверяемость, расчеты на надежность и стабильность, практическая эффективность.

7. Содержание рациональности социально-гуманитарного знания: социально-ценностная предметность, системность, культурологическая обоснованность, адаптивная полезность, открытость к критике, возможность совершенствования, рефлексивность (постоянное сравнение социальных и гуманитарных явлений с их идеальными стандартами).

8. Требования рациональности к чувственному уровню научного знания: наблюдаемость познаваемого объекта (с помощью чувственных анализаторов человека или научных приборов), количественные характеристики свойств чувственного объекта (его пространственной структуры, временной длительности, энергетических свойств, траектории движения), повторное (желательно многократное) наблюдение.

9. Требования рациональности к эмпирическому уровню научного знания: предметность, дискурсный характер (описание абстрактных объектов на обыденном или приборном языке), однозначность значения и смысла эмпирических понятий и суждений, логическая и эмпирическая обоснованность протоколов наблюдений, фактов, гипотез и эмпирических законов, возможность опытной проверки любой единицы эмпирического знания (ее подтверждения или опровержения), системная организация феноменологической теории.

10. Требования рациональности к теоретическому уровню знания: однозначность значения и смысла теоретических понятий и суждений, интуитивная очевидность содержания исходных объектов и утверждений теории, логическая (дедуктивная) выводимость или конструктивное построение производных утверждений теории из ее исходных утверждений, математическое описание свойств теоретических объектов и отношений между ними, логическая непротиворечивость теоретических конструкций и их полезность для развития науки и практического применения, замыкание теоретического знания на эмпирическое и метатеоретическое знание, эмпирическая и/или метатеоретическая обоснованность.

11. Требования научной рациональности к метатеоретическому уровню научного знания: однозначный характер метатеоретических понятий и суждений, их непротиворечивость, системность, интуитивная очевидность и/или философская обоснованность исходных принципов, парадигмальное и/или общенаучное обоснование теорий, методологическая эффективность метатеоретического анализа.

### **Список литературы**

1. Гончарова О.А., Лебедев С.А. Структура научного знания: области, уровни, виды // Журнал философских исследований. 2023. Т. 9, № 2. С. 15–32.
2. Лебедев С.А. Философия и методология науки. М.: Академический проект, 2021. 626 с.
3. Лебедев С.А. Философия науки: позитивно-диалектическая концепция. М.: Проспект, 2021. 448 с.
4. Лебедев С.А., Рубочкин В.А. История и философия науки. М.: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2010. 196 с.
5. Лебедев С.А. Философия. Методология. Наука. Избранные статьи. М.: Проспект, 2023. 720 с.
6. Лебедев С.А. Уровневая методология науки. М.: Проспект, 2020. 208 с.
7. Лебедев С.А. Конструктивная природа эмпирического знания в науке // Современные философские исследования. 2023. № 3. С. 29–50.
8. Лебедев С.А., Минаков А.А. Чувственное познание в науке // Гуманитарный вестник. 2023. № 4 (102).
9. Лебедев С.А. Конструктивизм научного познания и его методы // Журнал философских исследований. 2023. Т. 9, № 3. С. 3–15.
10. Лебедев С.А. Теория как особая единица научного знания: онтология и методы // Гуманитарный вестник. 2023. № 2 (100).
11. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 744 с.

## **THE PROBLEM OF SCIENTIFIC RATIONALITY**

**S.A. Lebedev, S.D. Kulebyakin**

Bauman Moscow State Technical University, Moscow

The problem of scientific rationality is one of the main ones in the philosophy and methodology of science. This is the question of what properties scientific knowledge has that distinguish it or should distinguish it from all other types of knowledge: everyday, practical, philosophical, artistic, religious. From the point of view of modern scientific methodology, it is important to distinguish between general scientific rationality and its various types. From the standpoint of general scientific rationality, the necessary properties of scientific knowledge and any of its types are: objectivity, unambiguity of meaning and sense of its concepts and statements, verifiability (empirical and/or theoretical, as well as logical), evidence, systemic organization, reflexivity, usefulness (focus on practical application). However, the historical experience of the development of science demonstrates the specificity of the manifestation of general scientific rationality not only in different cultural and historical types of science: the dichronic specificity of scientific rationality (ancient Eastern science, ancient science, medieval science, classical science of the New Age, non-classical science, modern post-non-classical science), but also in different areas of scientific knowledge in the same historical era (mathematics, natural science, social and humanitarian sciences, technical sciences). In categorical terms, this specificity of manifestation of general scientific rationality can be characterized

as «synchronous scientific rationality». It is obvious that the properties of mathematical knowledge differ not only from the properties of social and humanitarian knowledge, but also from the properties of natural scientific knowledge, just as the properties of the last two types of knowledge also differ significantly from each other, as was demonstrated by Rickert and Windelband at the end XIX age. They showed that the differences in the specificity of scientific rationality in different areas of scientific knowledge are caused by the ontological specificity of their subjects. In our opinion, an equally important specificity of manifestation of general scientific rationality also takes place at four qualitatively different levels of scientific knowledge in any of the sciences (sensory, empirical, theoretical and metatheoretical levels of knowledge). In order to consolidate the specificity scientific rationality at various levels of scientific knowledge we offer a new methodological construct: level scientific rationality.

**Keywords:** *science, scientific knowledge, scientific rationality, diachronic scientific rationality, synchronous scientific rationality, level scientific rationality.*

*Об авторах:*

ЛЕБЕДЕВ Сергей Александрович – доктор философских наук, профессор, кафедра философии ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет) (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва. E-mail: saleb@rambler.ru

КУЛЕБЯКИН Савелий Дмитриевич – аспирант факультета Энергомашиностроение, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет) (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва. E-mail: sdk1996@mail.ru

*Authors information:*

LEBEDEV Sergey Alexandrovich – PhD (Philosophy), professor the Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University (National Research University) (Bauman Moscow State Technical University), Moscow. E-mail: saleb@rambler.ru

KULEBYAKIN Savely Dmitrievich – PhD student of Faculty Power Engineering, Bauman Moscow State Technical University (National Research University) (Bauman Moscow State Technical University), Moscow. E-mail: sdk1996@mail.ru

Дата поступления рукописи в редакцию: 16.08.2024.

Дата принятия рукописи в печать: 28.08.2024.