

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 001:124.5

DOI: 10.18384/2310-7227-2022-3-79-89

ПРОБЛЕМА ДЕМАРКАЦИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ И ЕЁ ЭВОЛЮЦИЯ

Лебедев С. А.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова

119991, г. Москва, Ломоносовский пр-т, д. 27, корп. 4, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Сформулировать проблему демаркации научного знания как аксиологическую проблему философии науки и показать её эволюцию.

Процедура и методы. Реконструкция эволюции проблемы демаркации научного знания в ходе исторического развития науки.

Результаты. Обосновано положение, что эпистемологические представления о необходимых свойствах научного знания менялись в ходе развития науки и философии. Выделено и описано три основных идеала научной рациональности: классический, неклассический и постнеклассический.

Теоретическая и/или практическая значимость. Показан исторический характер научной рациональности. Это имеет значение для правильного понимания истории науки, оценки её современного состояния и её возможного будущего при сохранении методологического ядра: качественного отличия от всех других видов человеческого знания.

Ключевые слова: наука, научное знание, научная рациональность

THE DEMARCATION PROBLEM OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND ITS EVOLUTION

S. Lebedev

Lomonosov Moscow State University

prosp. Lomonosovskiy 27–4, Moscow 119991, Russian Federation

Abstract

Aim. To formulate the problem of demarcation of scientific knowledge as an axiological problem of the philosophy of science and show its evolution.

Methodology. Reconstruction of the evolution the problem of demarcation of scientific knowledge in the course of the historical development of science.

Results. The position is substantiated that epistemological ideas about the necessary properties of scientific knowledge have changed in the course of the development of science and philosophy. Three main ideals of scientific rationality are identified and described: classical, non-classical and post-non-classical.

Research implications. The historical character of scientific rationality is shown. This is important for a proper understanding of the history of science, an assessment of its current state and its possible future while preserving the methodological core: qualitative differences from all other types of human knowledge.

Keywords: science, scientific knowledge, scientific rationality

Введение

Проблема демаркации научного знания является одной из основных в философии и методологии науки. Её суть состоит в чёткой формулировке таких свойств научного знания, совокупность которых качественно отличала бы научное знание от всех других видов знания (обыденного, философского, художественного, религиозного, мифологического, масс-медиа). При философской постановке данной проблемы речь идёт именно об идеале научного знания, а не об описании содержания различных единиц научного знания или особенностей науки в ту или иную историческую эпоху. Хотя, само собой разумеется, идеал и его реализация не только взаимосвязаны, но и проверяют друг друга на взаимное соответствие. Возникнув достаточно поздно по сравнению с другими видами знания (около тридцати веков назад), наука в настоящее время стала главным фактором экономического, технико-технологического и социального прогресса общества. Сразу же отметим, что одним из следствий решения проблемы идеала научного знания является уяснение не только преимуществ научного знания по сравнению с другими видами знания, но и его принципиальной ограниченности [5; 9], в частности, невозможности на строгом языке науки адекватно описать большой круг мировоззренческих, этических, экзистенциальных и других жизненных для человека и общества проблем. Хотя на рациональном языке это сделать не только можно, но и необходимо. Рациональное знание и научное знание – это не одно и то же. Например, обыденное знание также является в значительной степени рациональным (продуктом языковой и мыслительной деятельности), но при этом оно не является научным.

Проблема демаркации научного знания от обыденного знания стала одной из ключевых с самого начала возникновения науки. Это произошло на Древнем Востоке, в странах Средиземноморья и Египте примерно в XXX в. до н. э., о чём

свидетельствуют многочисленные материальные артефакты культуры того времени, а также письменные свидетельства о началах арифметического, геометрического, астрономического и технического знания, требовавших специальной подготовки. В частности, одним из таких документов является сборник геометрических задач, решению которых обучали будущих священников в школах при египетских храмах [2, с. 355]. Например, там можно найти правила определения площади равнобедренного треугольника и окружности. Их отличие от будущей теоретической геометрии состояло в том, что они только описывались, но не доказывались логически. Тогда ещё и логики как науки о правилах доказательства не существовало. Это было просто описание практики измерения геометрических свойств материальных объектов, имевшей место в то время. В частности, для вычисления площади равнобедренного треугольника необходимо было измерить длину основания и длину боковой стороны треугольника, умножить значения их величин, а затем поделить пополам. Ясно, что с точки зрения будущей доказательной евклидовой геометрии это правило было явно ошибочным. Столь же ошибочным с позиций евклидовой геометрии оказалось и правило вычисления отношения длины окружности к её диаметру путём измерений длин реальных окружностей и их диаметров. У египетских геометров эта величина в среднем оказалась равной приблизительно 3,16. А у индийских геометров эта величина оказалась равной 3 [2, с. 355–356]. Такое расхождение было результатом в целом случайного подбора теми и другими материальных объектов с искомой геометрической формой, а также существовавших тогда инструментов измерения. Та же самая ситуация имела место и в таких областях древневосточной науки, как арифметика, механика и астрономия. Все они были областями эмпирического познания материальных объектов, но только несколько более точными по сравнению с обыденным чувственным познанием. Но именно поэтому они счи-

тались научными по сравнению с обыденным знанием. Таким образом, на первом этапе формирования научного знания оно понималось как эмпирическое знание, но при этом более определённое, чем обыденное знание, а тем более, чем чувственное знание. Общим же между этими тремя видами знания было то, что в основе каждого из них лежали наблюдения и практика как критерии их истинности. Итак, научное знание с начала своего появления родилось как имеющее следующие свойства: 1) объектность; 2) эмпиричность; 3) более определённое и точное, чем обыденное знание; 4) полезное в практическом отношении.

Проблема демаркации научного знания в античной и средневековой науке

Суть проекта античной науки состояла в переосмыслении целей научного познания. Если в древневосточной науке основной целью научного познания было получение такого знания, которое бы в лучшей степени, чем обыденное (ремесленное) знание, служило успеху практической деятельности, в античной науке главной целью научного познания объявляется получение истинного знания. Такое знание не может быть получено эмпирическим путём (на основе наблюдений), ибо научное знание – это знание всеобщих и необходимых свойств реальности. А всеобщность и необходимость невозможно познать опытным путём. Почему? Потому что опыт с помощью наблюдений фиксирует только то, что есть или было, но он не может утверждать, что это будет иметь место всегда или что так должно быть. Такое знание может быть получено только с помощью мышления и при этом не обязательно на основе опыта, но и с помощью, например, мысленной интуиции или логического анализа. Знание, полученное мышлением, знание сущности вещей греки называли «знанием что», противопоставив его двум другим видам знаний: эмпирическому (опытному) и «знанию как» (практическим навыкам и умениям). Согласно грекам, на-

учным знанием должно считаться только то, истинность которого доказана логически, а не эмпирическим или практическим образом. Почему? Потому что на практике успешно применяется любое знание, в том числе обыденное и даже мифологическое. Критерием научности знания является не его содержание (оно может быть любым: эмпирическим или теоретическим, математическим или философским, естественнонаучным или социальным), а только его логическая доказательность. Включение логической доказательности знания в список необходимых свойств научного знания было важнейшим вкладом античных учёных не только в решение проблемы демаркации научного знания, но и в понимание структуры научного познания, а также его методологии. Однако логическая организация научного знания требовала аксиоматической формы построения всех теорий, включая философские. Одним из таких результатов стало построение Аристотелем философии как метафизики. Важным следствием понимания научного знания как логически связанной и доказательной системы стала также необходимость разработки логических методов познания. Результатом стали такие достижения древних греков в этой области знания, как создание теории логической аргументации (софисты, скептики), изобретение метода доказательства истинности знания от противного (софисты, Парменид, Зенон), изобретение метода индуктивного образования этических понятий и принципов (Сократ), логический анализ и синтез понятий («диайрезис» и «синагогэ» – Платон), дедуктивно-аксиоматический метод построения геометрии (Евклид), создание первой логической теории (силлогистика Аристотеля), создание логически доказательной системы механики (Архимед) и физики (Аристотель), создание тригонометрии как нового раздела геометрии (Александрийская академия), создание первой системы доказательной астрономии (Клавдий Птолемей) [7].

В Средние века в европейской цивилизации, несмотря на религиозный характер

её культуры, сохранилось античное понимание научности знания. В арабской же и мусульманской средневековой цивилизациях по-прежнему господствовал древневосточный идеал науки как практически ориентированного эмпирического знания. Правда, в средневековых европейской науке (под влиянием господства в её культуре христианского мировоззрения) к античному пониманию научности знания было добавлено ещё одно требование: соответствие содержания научного знания религиозным догмам. Это оказало в целом отрицательное влияние на развитие науки, т. к. крайне трудно было совместить несовместимое: рациональность античного понимания научности знания и принципы религиозного мировоззрения. Математики это практически не коснулось, геоцентрическая же система астрономии Птолемея оказалась совместимой со Священным писанием, а развитие физики и технических наук оказалось не востребовано в силу принципиально гуманитарной ориентации способа жизни христианской цивилизации. Положение существенно изменится лишь в эпоху Возрождения и особенно – в Новое время, когда на смену феодално-церковной цивилизации Европы придёт капитализм с его ориентацией на индустриальное и техническое развитие общества. Этот тип развития был невозможен без прогресса научного знания во всех его областях: математике, естествознании, технических, социальных и гуманитарных науках. Но первое и главное слово здесь сказала физика и новое понимание европейскими физиками её целей и методов.

Проблема демаркации научного знания в классической науке

Новая цель этой науки была провозглашена одним из её главных идеологов и создателей – Галилеем: построение физики как такой же строгой науки, как математика. Онтологически-религиозное обоснование возможности реализации такой программы было следующим: книга природы написана языком математики и Бог – ма-

тематик (Галилей) [3]. Гносеологическое обоснование новой физики было более сложным. Поскольку строгость и доказательность математики являются следствием использования в качестве её предмета не эмпирических, а чисто мысленных и потому ненаблюдаемых (теоретических) объектов, постольку и новая физика должна пойти по этому пути. Первыми такими понятиями, введёнными в теоретическую физику Галилеем, стали понятия *физический вакуум* («пустота»), *свободное падение тел в пустоте*, *ускорение свободного падения*, *инерциальное движение* (движение без трения), физические законы в форме математических уравнений. Главными методами получения максимально определённого физического знания являются не наблюдения за явлениями природы, а физический эксперимент, точные инструменты и приборы для количественного измерения свойств физических величин. Что тогда описывает физическая теория в её новом понимании и чему должны соответствовать её утверждения? Ответ напрашивался сам собой: только экспериментальную реальность и только соответствие теории экспериментальным данным. Эксперимент имеет то неоспоримое преимущество перед наблюдениями, что может быть воспроизведён потенциально бесконечное количество раз. А это фактически сравнивает определённую и надёжность эмпирического физического знания с теоретическим знанием, полученным мышлением. Теоретическим же репрезентантом физического эксперимента является математический или мысленный эксперимент. И Галилею по праву принадлежит первенство введения этого метода как главного средства построения физической теории. И только тогда появляется возможность построения физической теории как логически доказательной системы знания. Вторым методологическим новшеством Галилея было введение им в физику понятия «система отсчёта». Только по отношению к определённой системе отсчёта все физические утверждения могут иметь конкретный и однозначный смысл. Но как

тогда быть с объективностью физических законов? Ответ Галилея был настолько же парадоксален, насколько и прост: критерием объективности физического закона является отнюдь не его соответствие объективной реальности, а его ковариантность по отношению к различным системам отсчёта, его независимость от выбора любой из них. Любой закон и любое свойство объективны только тогда, когда их значения инвариантны (одинаковы) во всех системах отсчёта. Но как возможно сохранение их значений при переходе от одной системы отсчёта к другой? Для этого Галилей вводит третье методологическое новшество – правила преобразования, обеспечивающие такую симметрию. Впоследствии они были названы «преобразования Галилея», которые Ньютон при построении классической механики включил в её структуру. Разработанный учёными и философами Нового времени идеал научного знания получил впоследствии название «классическая научная рациональность». Вот необходимые свойства научного знания, согласно этому идеалу: 1) объектность; 2) определённости; 3) доказательность (эмпирическая и/или теоретическая); 4) истинность; 5) практическая полезность. Здесь необходимо отметить два важных момента: 1) отсутствие в числе необходимых признаков научного знания такого свойства, как его абсолютная объективность, т. е. как его полная независимость от сознания; 2) отсутствие в числе необходимых свойств научного знания его внутренней связи не только с религиозными учениями, но и с философским знанием.

Далее проблема демаркации научного знания развивалась по двум направлениям: 1) конкретизация свойств научной рациональности применительно к разным видам научного знания (чувственному, эмпирическому, теоретическому); 2) конкретизация свойств научной рациональности применительно к разным областям науки (математика, естествознание, социально-гуманитарные науки, технические науки).

Первое направление конкретизации классической научной рациональности

Оно осуществлено в XVIII–XIX вв. и было вызвано необходимостью учёта специфики различных видов научного знания (аналитического, синтетического, чувственного, эмпирического и теоретического знания), неприменимости к ним полного списка научной рациональности. Например, аналитические высказывания науки для установления их истинности или ложности не требуют учёта их содержания, тогда как синтетические высказывания – требуют (Г. В. Лейбниц, Д. Юм, И. Кант). А аналитическое знание – это не только, по существу, вся математика и формальная логика, но и всё логически выводное и тавтологическое знание в других науках, включая философию («сознание существует», «бытие есть, а небытия нет», «всё материальное протяжённо» и др.). Синтетическое же знание в науке может быть не только объектным, но и интуитивно-мысленным по своему содержанию (например, это аксиомы геометрии или механики, а также некоторые принципы философии: «если есть сознание, существует и объективная реальность»; «познание невозможно без наличия сознания»; «если сознание существует, оно должно иметь свою внутреннюю структуру»). В науке существует не только доказанное знание, но и множество гипотез, истинность которых только вероятна. Г. В. Лейбниц и П.-С. Лаплас даже предложили ряд методов определения величины этой вероятности. Г. Галилей и И. Ньютон фактически предложили новый метод построения физических теорий, который позднее (У. Уэвелл, У. С. Джевонс) будет назван гипотетико-дедуктивным методом. Ф. Энгельс в XIX в. сформулирует эту особенность научного познания ещё более жёстко: «Гипотеза является не просто одним из средств научного познания, но и его имманентной формой». А если говорить об уровнях научного знания, там тоже имеется своя специфика у каждого из уровней. Например, к исходному уровню научного знания (данным наблюдения и эксперимента) не примени-

мо понятие логической доказательности, хотя его содержание является достаточно определённым благодаря использованию научных приборов. Эмпирические законы первоначально также являются лишь гипотезами по отношению к фактам, т. к. не могут быть логически выведены из них. Законы становятся доказанными лишь после их логического выведения из более общих законов и принципов. Факты могут быть использованы лишь как средство доказательности ложности эмпирической гипотезы, если будет обнаружено её логическое противоречие фактам. Ф. Бэкон, Дж. С. Милль, а в XX в. К. Р. Поппер разработали правила такой элиминативной индукции. В свою очередь, У. С. Джевонс предложил новый метод, позволяющий различить правильную и неправильную индукцию. Правильной индукцией является только та, которая в обратную сторону является дедукцией. Несмотря на столь важное ограничение У. С. Джевонсом области правильного восхождения от частного к общему, эта область осталась потенциально бесконечной и не в состоянии решить проблему нахождения истинной гипотезы среди множества индуктивно правильно выдвинутых гипотез. Теоретический уровень научного знания является максимально (абсолютно) определённым, логически доказательным и рефлексивным из всех уровней научного знания, но его утверждения непосредственно относятся к описанию свойств, отношений и законов некоторого множества идеальных, а не реальных объектов. Следовательно, сами по себе научные теории не могут иметь непосредственного практического применения, а только лишь через одну из эмпирических интерпретаций. Это означает, что к любой научной теории неприменимо понятие объективно-истинного знания, если только не иметь в виду мир объективных возможностей («мир идей» Платона в его современном понимании). Все правильно построенные научные теории являются истинными по построению, но только «в себе и для себя» [6]. Правда, оказалось, что в силу своих свойств теория может выполнять и выполняет важ-

нейшую оценочную функцию в научном познании, выступая эталоном не только менее совершенных по сравнению с ней видов знания эмпирического и чувственного уровней, но и самой объективной реальности. Оценка последней с позиций теоретической реальности науки позволяет не только осуществить чёткое количественное структурирование объективной реальности по степени её близости к теоретической реальности, но и осуществлять на этой основе практическую деятельность по изменению материальной реальности в нужном для общества направлении. Таким образом, вполне справедливыми оказываются слова, что нет ничего более практичного, чем хорошая теория. Но тогда столь же верным должно быть утверждение: «Какова теория, такова и объективная реальность». Не объективная реальность решает, какова теория, а, напротив, теория решает, насколько совершенна объективная реальность. И наука на протяжении всей своей многовековой истории полностью подтвердила это положение: меняется фундаментальная научная теория, меняется и разделявшаяся ранее обществом картина мира.

Второе направление конкретизации классической научной рациональности

Оно было обусловлено необходимостью учёта качественного различия предмета и методов различных областей научного знания. Впервые этот вопрос был основательно поставлен неокантианцами (В. Виндельбанд, Г. Риккерт и др.). Это было в конце XIX – начале XX в. Неокантианцы подчеркнули качественное различие естествознания («наук о природе») и социально-гуманитарных наук («наук о духе»). Согласно неокантианству, эти области науки кардинально отличаются друг от друга не только по предмету, но также по методам получения и обоснования и, как следствие, по свойствам научного знания. Основные методы познания естественных наук – это обобщение и индукция, результат – научные законы, на основе которых осуществляются дедуктивное объяснение имеющихся фактов и предсказание

новых. Все эти логические операции, делающие естественнонаучное знание определённым, логически доказательным и эмпирически обоснованным, возможны только потому, что в природе существуют большие классы однородных объектов, к которым хорошо применима абстракция отождествления. Совсем другое дело – социальные и гуманитарные науки, где как социальные системы, так и отдельные люди, обладающие сознанием и волей, не просто различны, но в некотором смысле и уникальны по своим целям, интересам, правилам поведения и функционирования. К ним абстракция отождествления не применима по существу, ибо она «убивает» их индивидуальность, которая у них важнее, чем формальное, внешнее сходство с другими людьми или социальными системами. Именно это делает логически некорректным поиск и формулировку разного рода социальных и исторических законов. Все такого рода методологические конструкты логически возможны, но они все будут внешними, а не сущностными характеристиками социальных систем. Поэтому остаётся только один путь их познания – идеографический, имеющей своей целью описание их как уникальных систем с возможной реконструкцией их сущностных характеристик. Если методом познания сущности материальных объектов природы является их объяснение путём подведения под некоторый закон природы, методом познания сущности социальных систем и отдельных людей является только метод их понимания через реконструкцию их специфики. Понимание любого предмета – это всегда герменевтическая процедура, сущность которой составляет деятельность субъекта по мысленному отождествлению себя с предметом понимания. Надо на время поставить себя на место объекта понимания и прочувствовать его ценностную матрицу. Именно поэтому одним из существенных свойств социального и гуманитарного научного знания является их ценностная составляющая. В естественных же науках, особенно в науках о неорганической природе, ценностная и мировоззренческая характеристика свойств и законов объектов, как правило, не умест-

на. Неокантианцы, однако, оставили вне методологического анализа особенности двух других важнейших областей научного знания – математику и технические науки, знание которых отличается по своим свойствам не только между собой, но и от естествознания и социально-гуманитарных наук.

Проблема демаркации научного знания в неклассической науке

После принятия математиками в 70-х гг. XIX в. геометрий Н. И. Лобачевского и Б. Римана как вполне законных математических теорий, хотя и противоречащих эвклидовой геометрии, математику окончательно перестали понимать как науку о количественных отношениях **объективной** реальности. Рядом математиков, логиков и философов были предприняты попытки нового осмысления специфики математического знания, его независимости от объективной реальности и вместе с тем успешного применения математики к описанию физической и технической реальности. Такими попытками стали возникшие в XX в. новые концепции обоснования математики: логицизм, формализм, конструктивизм и структурализм. Необходимо отметить, что, несмотря на большое количество математических дисциплин, математика как наука является целостной системой. В конце XIX в. фундаментом этой целостности была теория множеств, в понятиях которой определялись основные понятия и функции математических дисциплин. Все они оказывались, в конечном счёте, различными разделами теории множеств. Но в конце XIX в. в самой теории множеств был обнаружен ряд логических и семантических противоречий. Главная причина этих противоречий заключалась в неограниченном использовании основного понятия теории множеств Кантора – понятия актуальной бесконечности. Претендентом на новый фундамент математики стала арифметика натуральных чисел. Было показано, что все математические дисциплины в принципе сводимы к арифметике натуральных

чисел, а содержание последней – к пяти аксиомам арифметики (Э. Бельтрами). Представители же логицизма (Б. Рассел, А. Н. Уайтхед и др.) попытались пойти ещё дальше и свести всю математику к логике. Для этого нужно было определить все понятия и операции арифметики натуральных чисел в понятиях математической логики, а затем вывести все аксиомы арифметики как теоремы логики. Но как оказалось, чтобы это осуществить, необходимо было дополнить список логически истинных аксиом двумя другими: 1) аксиомой о существовании в мире бесконечного числа объектов и 2) аксиомой о возможности замены любых предикативных (само применимых к себе) математических понятий и функций на соответствующие им непредикативные. Но было очевидно, что обе указанные аксиомы не являлись логическими истинами (первая аксиома была онтологической философской гипотезой, а вторая – семантической). В итоге Б. Расселу и А. Н. Уайтхеду не удалось свести арифметику натуральных чисел, а тем более всю математику к совокупности логических высказываний. Представители другого направления математики – формализма (Д. Гильберт, К. Гёдель и др.) предложили обосновать все математические теории другим образом: сначала необходимо формализовать каждую из них, а затем доказать её полноту и логическую непротиворечивость [1]. Если бы это удалось, всю математику можно было бы объявить чисто формальной наукой или деятельностью с математическими символами по определённым правилам. Однако эта попытка также потерпела неудачу. Да, Д. Гильберту удалось формализовать не только арифметику натуральных чисел, но даже евклидову геометрию. Более того, ему удалось показать возможность обоснования формализованной геометрии с помощью формализованной арифметики. Осталось сделать только два последних шага: 1) доказать полноту аксиом формализованной арифметики и 2) доказать её внутреннюю логическую непротиворечивость. Но здесь Д. Гильберта его учени-

ка К. Гёделя ждало разочарование. Курту Гёделю удалось доказать (применяя самые строгие стандарты конструктивного доказательства), что и первая, и вторая проблема в принципе не имеют положительного решения. Оказалось, что: 1) любая формализованная система арифметики натуральных чисел будет всегда неполной (т. е. количество логически выведенных в ней высказываний всегда будет меньше множества всех её истинных утверждений) и 2) невозможно в принципе доказать непротиворечивости формализованной системы арифметики её собственными средствами. Это в принципе можно сделать, но только средствами другой формализованной теории. Но тогда: а) утверждение о непротиворечивости арифметики, а также всех других математических теорий всегда будет только относительным; б) доказать непротиворечивость математики в целом невозможно в принципе. Это, конечно, был мощный удар по представлениям математиков и философов о том, что главными и несомненными достоинствами математического знания являются его абсолютная строгость, доказанность, внутренняя непротиворечивость и истинность. Оказалось, что все эти характеристики математического знания являются только относительными, а следовательно, социально договорными и консенсуальными. В отличие от формалистов, для представителей конструктивистского направления в математике (Л. Э. Я. Брауэр, А. Гейтинг, А. Пуанкаре, Г. Вейль) старая классическая математика была не просто содержательной, но и недостаточно разборчивой в выборе своих понятий и средств, а поэтому многие её результаты не были абсолютно надёжным знанием. Это относится, прежде всего, к некритическому использованию в классической математике такого логически сомнительного понятия, как актуальная бесконечность, а также столь же некритического использования в ней закона исключённого третьего и двойного отрицания (основа доказательства истинности от противного) в рассуждениях о бесконечных или о численно

неопределённых множествах. Согласно конструктивистам, для получения строгих доказательств в математике она должна иметь дело только с конечными множествами и последовательностями символов и операций. Но, конечно, тогда придётся отказаться от значительной части содержания классической математики как явно ненадёжного и недоказанного знания. На защиту классической математики решительно встал Д. Гильберт: запретить математикам использовать в математике идеальные объекты типа «актуальной бесконечности» или «отнять ... закон исключённого третьего – это то же, что забрать у астрономов телескоп или запретить боксёрам пользование кулаками» [1, с. 383]. Кто же оказался в этой полемике прав? Как это часто бывает в подобных случаях, обе стороны оказались правы, но каждая только частично. В содержательно-творческом плане правда оказалась на стороне классических математиков. А в плане достижения максимальной строгости математических рассуждений правы были сторонники конструктивизма. В споре конструктивистов с представителями классической математики конструктивисты получили неожиданную поддержку от развития компьютерной техники. Оказалось, что компьютеры могут работать в области математики только на основе конструктивистских математических текстов с какими угодно большими, но конечными множествами. В наше время конструктивистская математика стала уже непосредственной основой всей вычислительной математики, а практическая значимость последней сегодня столь же несомненна, как и применение классической математики в огромном числе её конкретно-научных и практических приложений. Таким образом, фундаментальный плюрализм не обошёл стороной в XX в. и такую точную область науки, как математика. По своему компромиссной позицией для всей современной математики стала позиция математического структурализма (группа французских математиков под псевдонимом Бурбаки), которые предложили понимать теоретическую математику не как об-

ласть знания об объективной реальности, а как науку о любых абстрактных структурах (о возможных типах отношений между объектами самого разного рода, независимо от конкретного содержания).

Но ещё более мощная, чем в математике, научная революция произошла в XX в. в развитии физики – теоретической основы всего естествознания. Его новыми парадигмами стали частная и общая теория относительности, квантовая механика, теория элементарных частиц, релятивистская космология (теория Большого взрыва), генетика, молекулярная биология, синергетика. Содержание всех этих теорий как фундамента неклассической науки достаточно полно описано в научной и философской литературе, поэтому ограничимся только перечислением тех последствий, которые эта революция в естествознании имела для понимания научного познания : 1) научное познание и все его результаты, особенно научные теории, являются не отражением действительности, а существенно конструктивным процессом («Не существует логического пути от опыта к теории» – А. Эйнштейн); 2) научное знание принципиально плюралистично: в любой области науки всегда существуют альтернативные теории и научно-исследовательские программы; 3) научные революции, смена фундаментальных теорий и научных картин мира являются естественным и неизбежным продуктом научного способа познания объективной реальности; 4) вероятностное знание в науке столь же законно, как и детерминистское описание реальности (квантовая механика, квантовая электродинамика, теория элементарных частиц, генетика, синергетика); 5) неопределённость в описании любых объектов природы в принципе не устранима (вопрос лишь в степени, которая всегда является конкретной; квантовая механика и синергетика); 6) старый философский материализм с его идеей вечной и бесконечной материей оказался мифом, опровергнутым современной научной космологией (современная теория происхождения материальной Вселенной,

основу которой составляют квантовая механика, теория относительности, теория элементарных частиц, термодинамика, квантовая электродинамика, современная наблюдательная астрономия); 7) старая философская концепция научного познания как отражения объективной реальности оказалась полностью опровергнутой как реальной историей естествознания, так и современной практикой научного познания; научное познание оказалось конструктивной деятельностью учёных по созданию возможных моделей реальности с последующей проверкой на их применимость; 8) философская догма о практике как универсальном критерии истинности всякого научного знания оказалась ложной: практика как экспериментальная деятельность является критерием истинности только протоколов наблюдения; практика как материальная инженерная и техническая деятельность является критерием истинности только инженерных и технических решений; материальная практика не может быть непосредственным критерием истинности научных законов, научных теорий и математического знания [8].

При решении проблемы демаркации научного знания неклассическая наука пошла по пути отказа от поиска общих свойств научного знания во всех областях науки, сосредоточив своё внимание на необходимых свойствах научного знания в каждой области науки отдельно. Образцы научной рациональности знания в разных областях науки стали выглядеть следующим образом.

Свойства математического знания: абстрактно-идеальная предметность, интуитивная и конструктивная однозначность, формальная доказательность, аналитическая проверяемость, аналитическая истинность, открытость к критике и плюрализму, рефлексивность (относительная), полезность (когнитивная и практическая).

Свойства естественнонаучного знания: эмпирическая объектность, экспериментальная определённость, частичная логическая доказательность, верифицируемость (подтверждаемость и фальсифицируемость опытом), вероятная истинность,

открытость к критике и плюрализму, рефлексивность (относительная), полезность (когнитивная и практическая).

Свойства социально-гуманитарного научного знания: социальная предметность, относительная определённость, частичная обоснованность (рациональная и эмпирическая), мировоззренческая значимость, консенсуальная истинность, открытость к критике и плюрализму, рефлексивность (относительная), полезность (социальная и герменевтическая).

Свойства технического и технологического знания: вещная объектность, конструктивная надёжность, обоснованность (эмпирическая и практическая), истинность (практическая или консенсуальная), социальная и гуманитарная значимость, открытость к критике и плюрализму, рефлексивность (относительная), полезность (когнитивная и практическая), открытость к критике и плюрализму.

Заключение

В современной постнеклассической науке благодаря усиливающимся в ней интеграционным процессам и потребностям резко увеличившихся в ней междисциплинарных исследований как одних из главных источников её внутреннего развития вновь возникает необходимость выработки общей модели научного знания независимо от его конкретного содержания. С нашей точки зрения, эта модель научного знания является дизъюнктивной и может выглядеть следующим образом: объектность (или предметность), относительная определённость (полная или вероятностная), обоснованность (логическая или эмпирическая, или теоретическая, или практическая), проверяемость (эмпирическая или теоретическая, или практическая), истинность (консенсуальная или практическая), полезность (когнитивная, практическая или социальная), рефлексивность (неполная или многоаспектная) [4].

Статья поступила в редакцию 17.05.2022.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гильберт Д. Основания геометрии / пер. И. С. Градштейна. М., Л.: ОГИЗ, 1948. 491 с.
2. Каган В. Ф. Очерки по геометрии. М.: Московский университет, 1963. 571 с.
3. Лебедев С. А. Культурно-исторические типы науки и закономерности её развития // Новое в психолого-педагогических науках. 2013. № 3 (31). С. 7–18.
4. Лебедев С. А. Научная деятельность: основные понятия. М.: Проспект, 2021. 136 с.
5. Лебедев С. А. Научный метод: история и теория. М.: Проспект, 2018. 448 с.
6. Лебедев С. А. Уровневая методология науки. М.: Проспект, 2020. 208 с.
7. Лебедев С. А. Философия и методология науки. М.: Академический проект, 2021. 626 с.
8. Лебедев С. А. Философия науки: позитивно-диалектическая концепция. М.: Проспект, 2021. 448 с.
9. Цоколов С. Дискурс радикального конструктивизма. Munchen: Phren Verlag, 2000. 332 с.

REFERENCES

1. Hilbert D. Gruncllagen rter Geometric (Rus. ed.: Gradshtejn I. S., transl. *Osnovaniya geometrii*. Moscow, Leningrad, OGIZ Publ., 1948. 491 p.).
2. Kagan V. F. *Ocherki po geometrii* [Essays on Geometry]. Moscow, Moscow University Publ., 1963. 571 p.
3. Lebedev S. A. [Cultural-historical Types of Science and Patterns of Its Development]. In: *Novoe v psihologo-pedagogicheskikh naukah* [New in Psychological and Pedagogical Sciences], 2013, no. 3 (31), pp. 7–18.
4. Lebedev S. A. *Nauchnaya deyatel'nost': osnovnye ponyatiya* [Scientific Activity: Basic Concepts]. Moscow, Prospekt Publ., 2021. 136 p.
5. Lebedev S. A. *Nauchnyj metod: istoriya i teoriya* [Scientific Method: History and Theory]. Moscow, Prospekt Publ., 2018. 448 p.
6. Lebedev S. A. *Urovnevaya metodologiya nauki* [Level Methodology of Science]. Moscow, Prospekt Publ., 2020. 208 p.
7. Lebedev S. A. *Filosofiya i metodologiya nauki* [Philosophy and Methodology of Science]. Moscow, Akademicheskij projekt Publ., 2021. 626 p.
8. Lebedev S. A. *Filosofiya nauki: pozitivno-dialekticheskaya koncepciya* [Philosophy of Science: A Positive-dialectical Concept]. Moscow, Prospekt Publ., 2021. 448 p.
9. Tsokolov S. *Diskurs radikal'nogo konstruktivizma* [Discourse of Radical Constructivism]. Munchen, Phren Verlag, 2000. 332 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Лебедев Сергей Александрович – доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник философского факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова; профессор кафедры философии Московского государственного технологического университета имени Н. Э. Баумана;
e-mail: saleb@rambler.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Sergey A. Lebedev – Dr. Sci. (Philosophy), Prof., Chief Researcher, Department of Philosophy, Lomonosov Moscow State University; Prof., Department of Philosophy, The Bauman Moscow State Technical University;
e-mail: saleb@ranbler.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Лебедев С. А. Проблема демаркации научного знания и её эволюция // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2022. № 3. С. 79–89.
DOI: 10.18384/2310-7227-2022-3-79-89

FOR CITATION

Lebedev S. A. The Demarcation Problem of Scientific Knowledge and Its Evolution. In: *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Philosophy*, 2022, no. 3, pp. 79–89.
DOI: 10.18384/2310-7227-2022-3-79-89