

Методологическая функция идеалов и норм научного исследования

Methodological function of ideals and norms of scientific research

Лебедев С.А.

д-р филос. наук, профессор, кафедра философии МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: saleb@rambler. ru

Lebedev S.A.

Doctor of Philosophy, Professor, Methodological function of ideals and norms of scientific research
Bauman Moscow State Technical University
e-mail: saleb@rambler. ru

Аннотация

В статье анализируется методологическая функция идеалов и норм научного исследования как важного компонента общенаучного знания, выступающего одним из регуляторов процесса научного познания и оценки его результатов. На многочисленных примерах из истории науки показано реальное влияние различных идеалов и норм научного познания на функционирование и динамику реальной науки. Особое внимание уделено реконструкции и сравнительному анализу идеалов и норм неклассической и постнеклассической науки.

Ключевые слова: наука, общенаучное знание, идеалы и нормы научного исследования, неклассическая наука, постнеклассическая наука.

Abstract

The article analyzes the methodological function of ideals and norms of scientific research as an important component of general scientific knowledge, the speaker one of the regulators of the process of scientific cognition and evaluation of its results. In numerous examples from the history of science shows the effect of different ideals and norms of scientific knowledge on the functioning and dynamics of real science. Special attention is paid to the reconstruction and comparative analysis of the ideals and norms of nonclassical and postnonclassical science.

Keywords: science, general scientific knowledge, ideals and norms of scientific investigation, nonclassical science, postnonclassical science.

Наряду с общенаучной картиной мира, столь же важное место в структуре общенаучного знания принадлежит идеалам и нормам научного исследования [5; 7]. Общенаучные идеалы и нормы исследования оказывают серьёзное и самое непосредственное воздействие на весь ход процесса научного познания, на технологию получения нового научного знания и его оценку. Особенно существенное влияние господствующие в науке идеалы и нормы познания оказывают на построение и оценку фундаментальных научных теорий [9; 20]. Примеров тому в истории науки большое количество. Например, начнём с вопроса о том, почему физик Аристотель никогда не принял бы механику Ньютона или закон свободного падения тел Галилея? А потому что Аристотель был эмпиристом в понимании природы научного знания и считал, что научные теории должны быть обобщением чувственного опыта. А закон

инерции Ньютона явно противоречил чувственному опыту, наблюдениям за движением реальных тел в силу наличия трения о другие объекты (среду) при их движении. Аристотель подробно анализировал этот вопрос в своей «Физике» и доказывал, что закон инерции неверен также и потому, что любое движение тела может начаться только тогда, когда к нему приложена некоторая сила (пример Аристотеля с повозкой). Движение же любого реального тела также всегда рано или поздно заканчивается, потому что есть трение. Закон же свободного падения тел, согласно воззрениям Аристотеля, неверен в силу того, что на Земле, во-первых, принципиально отсутствует какая-либо пустота («Природа не терпит пустоты»), а, во-вторых, сопротивление воздуха будет всегда разным для тел разного размера и массы. А потому и скорость их падения на Землю не может быть одинаковой при их падении с одной и той же высоты. Итак, Аристотель как физик-эмпирик и для него обязательным и главным критерием объективной истинности физического знания является его соответствие данным наблюдения за движением реальных тел. Второй пример. Почему университетские профессора – коллеги Г. Галилея – не могли принять его утверждения о неоднородности распределения вещества на Солнце и Луне, о чём свидетельствовали наблюдения за Солнцем и Луной в построенном Галилеем телескопе («пятна» на Солнце и «горы» на Луне)? Все дело было в том, что позиция профессоров-оппонентов Галилея была философско-рационалистической. Во-первых, утверждали официальные университетские профессора, на небе всё должно быть совершенно и однообразно в силу его близости к Богу. Во-вторых, наблюдения в телескоп могли быть результатом аберрации света при его прохождении через увеличительные стекла телескопа. В-третьих, телескоп Галилея мог быть просто неудачной технической конструкцией, несовершенным оптическим прибором, искажающим реальное положение дел. Примеров таких неудачных конструкций было создано немало в истории науки. Опять главной причиной расхождения между Галилеем и его научными оппонентами была отнюдь не оппозиция «гениальный Галилей – невежественные профессора», а различный подход к оценке чувственных данных в обосновании объективной истины. Это расхождение было следствием приверженности разным идеалам и нормам научного исследования – безоговорочное доверие чувственным данным у Галилея и столь же безоговорочное предпочтение теории, идее, мышлению у его оппонентов в ситуации столкновения, противоречия между опытом и мышлением. Кстати, Галилей не был последовательным в своих эпистемологических предпочтениях, а занимал здесь скорее прагматическо-оппортунистическую позицию. Так, в утверждении истинности законов инерции и закона свободного падения тел он был скорее рационалистом, чем эмпириком. А в утверждении результатов наблюдения за небесными явлениями с помощью телескопа он был уже скорее эмпириком, нежели рационалистом. Наконец, хорошо известно, что Галилей, несмотря на приверженность гелиоцентризму Коперника, в то же время не поддержал небесную механику И. Кеплера, согласно которой планеты вращаются вокруг Солнца не по окружностям, а по эллиптическим траекториям. А ведь теория Кеплера находилась в гораздо лучшей согласии с многолетними астрономическими данными наблюдений за движением небесных тел, полученных Тихо Браге (астрономические таблицы великого датского астронома), нежели теория Коперника. Галилей же, будучи догматическим приверженцем теории Коперника и всех её положений, отказывал в самой возможности какой-либо коррекции этой теории. И здесь Галилей разделял веру своих оппонентов – профессоров-схоластов – о том, что движение всех небесных тел должно быть совершенным, т.е. равномерным, орбиты же их вращения вокруг других тел – только круговыми, ибо только в таком случае можно было обеспечить равномерность движения. Таким образом, в данном случае Галилей снова отдавал предпочтение, как и в случае с законом свободного падения тел, не данным опыта, а идее, идеальному (должному) поведению материальных тел.

Удивительно, но Галилей даже не ответил на посланное Кеплером сочинение по небесной механике, не удостоив его отзывом, а тем более – поддержкой. И это было явным свидетельством скрытого соперничества между двумя крупнейшими астрономами и физиками XVII в. Соперничество, реальную основу которого составляли разные эпистемологические взгляды двух учёных на идеалы и нормы научного исследования (в данном случае рационалист Галилей противостоял эмпирику Кеплеру).

Ещё один показательный пример влияния эпистемологических представлений об идеалах и нормах научного исследования на оценку научных результатов – драматическая по своей остроте и непримиримости полемика между Э. Махом и Л. Больцманом в отношении созданной последним молекулярно-кинетической теории газов и его статистической трактовки на основе этой теории второго начала термодинамики. Эмпирист Мах считал, что в любых научных концепциях, в том числе и в научных теориях, не должно быть места ненаблюдаемым сущностям – понятиям, не имеющим чувственного коррелята (денотата) в качестве своего значения [8; 13]. Именно на этом основании Мах критиковал понятия «абсолютное пространство» и «абсолютное время» в классической механике. Но на этом же основании Мах решительно выступил против молекулярно-кинетической теории Больцмана, в которой молекулы газа интерпретировались как материальные точки, как абсолютно твердые шарики чрезвычайно малого размера, находящиеся в хаотическом движении. По мнению Маха, введение Больцманом в термодинамику ненаблюдаемых сущностей не только не привело к увеличению предсказательных возможностей термодинамики, но напротив лишь усложнило её за счёт введения новых теоретических допущений. Подобного рода возражения встретила и предложенная Больцманом вероятностная трактовка второго начала термодинамики, а также объяснение на её основе факта отсутствия тепловой смерти Вселенной как теоретически вполне возможного, но при этом очень маловероятного события (типа чуда Джинса или спонтанного закипания чайника с водой без его нагрева до определённой температуры). Согласно Маху это утверждение также не может быть проверено на опыте в силу ничтожно малой вероятности осуществления подобного рода событий (не чаще одного раза в несколько миллиардов лет). Согласно же рационалисту и «эстету» Больцману главным свойством научных теорий является их логическая доказательность, внутренне совершенство и мировоззренческая значимость, а вовсе не только и не столько их непосредственная эмпирическая проверяемость. При этом Больцман всемерно подчеркивал практическую значимость научных теорий, понимая, однако, под этим, прежде всего, их вклад в развитие научного знания в целом, в расширение горизонта понимания действительности, а не в плане чисто утилитарного понимания практической значимости теорий, в плане их успешного технологического применения.

Столь же ярким примером влияния разделяемых учёными представлений об идеалах и нормах научного исследования на оценку его результатов является знаменитая дискуссия между А. Эйнштейном и Н. Бором о статусе квантовой механики. А. Эйнштейн исходил из идеала научной теории, согласно которому её законы должны быть строго однозначными и выражать необходимую связь между объектами и их состояниями. Это требование Эйнштейн распространил и на теории, описывающей микромир и законы поведения его объектов. С этой точки зрения вероятностные законы квантовой механики рассматривались Эйнштейном как временное явление и свидетельствовали о неполноте описания этой теорией своих объектов [17]. Поэтому ей на смену должна прийти квантовая механика с однозначными законами микромира. Н. Бор и В. Гейзенберг были категорически не согласны с такой гносеологической позицией Эйнштейна, считая существующую квантовую механику и её законы в полной мере отражающими специфику поведения объектов микромира, для которых неопределённость и вероятностный характер поведения являются имманентными

характеристиками [2]. И, как оказалось, именно Бор и Гейзенберг оказались правы в решении вопроса о том, какими могут и должны быть законы в научных теориях (они могут быть как динамическими, однозначными, так и вероятностными, статистическими), а Эйнштейн занял ошибочную позицию в своём навязывании науке однозначных законов как более объективных и якобы только и отвечающих самому духу науки. Конечно, проверка и обоснование истинности статистических, вероятностных научных законов являются более сложными и требуют другой исследовательской техники, нежели проверка и обоснование истинности динамических законов. Культура вероятностного мышления ученого существенно отличается от культуры динамического способа мышления. И это опять вопрос о предпочтениях ученых тем и другим идеалам и нормам научного исследования, способам построения, проверки и обоснования научного знания.

Различие таких предпочтений имеет место не только в естественных науках, но и в математике, и в социально-гуманитарных науках. Например, в математике проблема существования её объектов, но особенно объективности и доказанности математического знания, имеет существенное отличие от постановки и решения аналогичных вопросов в физике и естествознании в целом. Но, тем не менее, и в самой математике решение этих вопросов далеко от единообразия. Например, долгое время, по существу вплоть до начала XX в., критерием существования математического объекта считалась его непротиворечивость. В классической математике существующими математическими объектами считаются те, которые отвечают двум и только двум условиям: 1) они внутренне непротиворечивы по своим свойствам; 2) они не противоречат другим математическим объектам. Но этим условиям отвечали не только положительные числа, но и отрицательные; не только рациональные числа, но и иррациональные; не только действительные числа, но и мнимые; не только конечные множества любых объектов, но и бесконечные; не только односоставные числа, но и многосоставные (комплексные); не только числа – точки, но и числа – матрицы; не только линейные зависимости в уравнениях, но и нелинейные (при этом любой степени). Какие бы сложные арифметические и алгебраические зависимости в математике не предлагались, но если они были непротиворечивыми, им нельзя было отказать в существовании. В отличие от естествознания, признание существования тех или иных математических объектов не требует эмпирического удостоверения, поскольку для большинства математических объектов это просто либо не осуществимо, либо бессмысленно по существу. В самом деле, как можно эмпирическим путём удостоверить (или опровергнуть) существование мнимых или комплексных чисел, или бесконечных множеств, или предела бесконечной последовательности, или отсутствие производных в ряде точек у некоторых непрерывных кривых или поверхностей? В то же время наличие логического противоречия у тех или иных математических сущностей однозначно говорило о принципиальной невозможности их существования. Хотя в естествознании существование объектов с противоречивыми свойствами вполне допустимо, если их существование подтверждается эмпирически (например, свет и прерывен и непрерывен, электрон – это и корпускула и волна, любая поверхность реальных тел и отражает падающую на неё энергию и поглощает её и т.д.). Только в геометрии ситуация с существованием её объектов всегда была несколько иной, чем в арифметике и алгебре. Дело в том, что долгое время геометрию понимали как науку о реальном пространстве и его свойствах. Поэтому, помимо недопущения противоречий в объектах геометрии, для доказательства их существования требовалось также либо их чувственное восприятие, либо применение к ним процедур измерения их свойств. Именно поэтому долгое время не признавали геометрию Лобачевского и её объекты, например ее треугольники, поскольку сумма их углов в планиметрии Лобачевского всегда меньше 180° и зависит от площади треугольника. Долгое время найти такие треугольники в

экспериментальном опыте не удавалось в силу относительно малых размеров наблюдаемых в макром мире реальных треугольных объектов, хотя никакого логического противоречия в чисто мысленном допущении существования неевклидовых треугольников не было. Также нельзя было эмпирически проверить такую логически непротиворечивую конструкцию геометрии Лобачевского, согласно которой два перпендикуляра к одной прямой линии при их удалении от этой прямой расходятся друг от друга. Неевклидовы геометрии были приняты математическим сообществом только тогда, когда для обоснования существования геометрических объектов и конструкций, о которых говорилось в этих геометриях, было снято требование эмпирического подтверждения их существования (т.е. требование их наблюдаемости в опыте) [9].

Аналогичная ситуация имела место и при обсуждении доказательств существования актуально бесконечных множеств (т.е. «завершенных бесконечностей»), необычные свойства которых описывала теория множеств Г. Кантора. Например, для таких множеств оказалось неверно, что их часть меньше целого; она могла быть и равной целому. Правда, теория множеств Кантора утверждала о невозможности существования самого большого бесконечного множества как множества всех возможных множеств, так как допущение такого множества вело к логическому противоречию его свойств. Хотя с эмпирической точки зрения существование такого множества вполне возможно – это вся бесконечная Вселенная, включающая в себя все объекты мира в их совокупности. Кстати, именно из такого предположения о Вселенной исходила классическая физика. Еще один пример об особом критерии существования объектов математики. В конце XIX в. была построена проективная геометрия в качестве одной из моделей, в которой выполняются соотношения геометрии Лобачевского. Но основными понятиями проективной геометрии были понятия: «бесконечно удаленная точка», «бесконечно удаленная линия», «бесконечно удаленная плоскость», которые очевидно не имели коррелятов в эмпирическом опыте и поэтому суждения о них не могли быть проверены опытным путем. Однако поскольку никакого логического противоречия в существовании объектов проективной геометрии обнаружено не было, постольку с позиции математического критерия существования такие объекты были признаны существующими.

В связи с обнаружением в конце XIX – начале XX в. логических противоречий в теории множеств Кантора (считавшейся в то время уже фундаментом всей математики и её главной метатеорией) ряд крупных математиков выступил с резкой критикой господствовавшего в классической математике критерия существования объектов, о котором говорилось выше. Именно в этом критерии они видели главную причину возникновения логических противоречий в теории множеств Кантора. Конечно, при этом не могло быть и речи о применении к математическим объектам требования эмпирического обоснования их существования. Вместе с принятием неевклидовых геометрий в качестве полноценных математических теорий эмпирическое истолкование природы математического знания и требование эмпирических критериев обоснования её суждений, в том числе и суждений о существовании математических объектов, окончательно ушли в прошлое [12].

В качестве альтернативы классическому критерию существования математических объектов была выдвинута концепция конструктивного существования или финитизма (Л.Э. Брауэр, А. Гейтинг, А. Пуанкаре, Г. Вейль и др.). Согласно этой концепции существующим в математике должен считаться только такой её объект, который может быть построен с помощью конечного количества операций, в конечное число шагов и за конечное время. Если математический объект (или математическая сущность) не может быть построен (и представлен математическому сообществу) таким способом, то его нельзя считать существующим. «Существовать в математике значит быть построенным» – вот критерий

существования, выдвинутый сторонниками конструктивизма. Правда, под этот критерий не попадали исходные объекты математики, из которых должны быть построены все остальные её объекты. Этими исходными объектами мыслились натуральные числа (целые положительные числа) и, прежде всего, 1 и операция постоянного прибавления к ней ещё одной единицы и, таким образом, построения сначала всех чисел натурального ряда, а затем и всех рациональных и действительных чисел. Из чисел должны были быть конструктивно построены и все остальные объекты математики, объекты всех её разделов и дисциплин (геометрии, алгебры, математического анализа, теории вероятностей и др.). Только тогда, по мнению конструктивистов, математика может стать поистине объективной, хотя и не эмпирической областью научного знания. Вся прежняя, классическая математика должна быть перестроена в соответствии с новым критерием существования математических объектов [1]. В итоге она должна будет превратиться в математику, основанную на понятии эффективного алгоритма построения любых математических объектов и всей математической реальности в целом. Соответственно, такому критерию существования математических объектов все теории классической математики, несмотря на их широкую применимость в других науках и на практике, были признаны сторонниками конструктивистской математики ненадежными и «метафизическими» теориями. С позиций нового критерия существования вся классическая математика требовала радикальной перестройки. И это было сделано уже в течение первой половины XX в. усилиями ряда математиков. Такому же радикальному пересмотру было подвергнуто в математике XX в. и другое ее центральное понятие – «математического доказательства» или просто «доказательства». В классической математике, да и во всей классической науке вообще, «доказать» означало вывести одни суждения (высказывания) из других по правилам логики, опираясь на логическую форму высказываний. Логика при этом понималась как наука о выводе, или необходимом следовании одних высказываний из других. Двумя главными правилами логического вывода были следующие: модус поненс и правило подстановки. В новой же, конструктивной математике, «доказать» означало нечто другое, а именно – умение построить некоторую последовательность (строчку) математических знаков (символов) из других последовательностей материальных знаков по определённым правилам. Доказательство понимается здесь как процесс построения одних строчек символов из других в соответствии с некоторыми правилами. Исходные строчки символов называются аксиомами, а производные – теоремами. Основными правилами построения являются либо итерация (некоторая постоянно повторяющаяся операция, например, постоянное прибавление символа «1» при построении ряда натуральных чисел), либо графическая схема построения по правилу модус поненс (понимаемого теперь уже не как правило логически правильного мышления, а как правило отделения одних строчек символов от других, либо как схема практической деятельности в соответствии с традиционным правилом подстановки одних символов (и их строчек) вместо других. Описанные выше процедуры и составляют содержание нового понятия «доказательство» в конструктивной математике. Что же изменилось при введении в математику нового понятия – «конструктивное доказательство»? Многое. Прежде всего, обнаружение в классической математике многих доказательств, которые оказались не конструктивными, не реальными, а лишь логически возможными. Это коснулось большей части классического математического анализа, классической теории пределов и классической теории множеств. Главная причина неконструктивного характера доказательств в этих математических теориях заключалась, по мнению конструктивистов, в использовании в классической математике такого абсолютно неконструктивного понятия как «актуальная (завершённая) бесконечность», а также логических законов исключенного третьего и двойного отрицания (доказательство от

противного) в суждениях о свойствах актуально бесконечных множеств. Все такого рода рассуждения классической математики являются с точки зрения конструктивистов не только незаконными и бездоказательными, но и приводящими к логическим противоречиям.

Чтобы доказать с помощью закона исключенного третьего присущность или не-присущность некоторого свойства элементам некоторого актуально бесконечного множества математических объектов и высказать после этого некоторое универсальное суждение об этих множествах, необходимо перебрать все элементы этого множества, но это, в силу бесконечного числа элементов этих множеств, в принципе невозможно. Следовательно, все доказательства о свойствах актуально бесконечных множествах «повисают в воздухе». То же самое имеет место и с применением закона двойного отрицания.

Доказательство ложности некоторого суждения (\bar{A}) отнюдь не означает с необходимостью истинности суждения A , так как и A и \bar{A} оба могут оказаться ложными. Например, высказывание «в каждой точке любой непрерывной кривой существует производная» (A) и «неверно, что в каждой точке любой непрерывной кривой существует производная» (\bar{A}) – оба являются ложными с конструктивной точки зрения, т.е. одинаково недоказуемыми.

Но на защиту классической математики с её идеалами доказательности и существования математических объектов встал ряд видных математиков. И одним их самых последовательных ее защитников оказался Д. Гильберт. С его точки зрения отказываться от наследия классической математики с её идеалами и нормами не только безумно с практической точки зрения, но и неверно с философских позиций. Несмотря на отдельные сбои (парадоксы теории множеств), опора на математическую интуицию в классической математике в целом оправдала и оправдывает себя как важнейший ресурс математического творчества и развития математики. Доказательством тому является вся история этой науки и её поистине грандиозные успехи, сделавшие честь человеческому разуму и демонстрацию его поистине безграничных познавательных возможностей. Да, говорил Гильберт, в классической математике много неконструктивных доказательств, много идеальных (чисто мысленных) элементов и конструкций (типа «актуальной бесконечности» или «мнимых чисел» и др.), но нельзя же с водой выплескивать из ванны и ребёнка. Нужно просто научиться разделять «зерна» от «плевел», а именно реальные и идеальные понятия в математическом знании. При этом необходимо помнить, утверждал Гильберт, что «плевелы» это неизбежный продукт математических обобщений и своеобразная плата за логическую доказательность и целостность (замкнутость) математических теорий. Гильберт даже придумал специальное название для введения в структуру математического знания идеальных элементов, реализующих его целостность, назвав эту познавательную операцию «методом идеальных элементов» [12, с. 344]. Он приводит целый ряд примеров использования в математике идеальных элементов при построении математических теорий. Это и «бесконечно удаленная точка» и «бесконечно удаленная прямая» в проективной геометрии, это и фундаментальное понятие математического анализа «бесконечно малая величина», это такое понятие теории множеств как «бесконечное множество», это представление о бесконечной делимости континуума, это представление о бесконечности пространства в евклидовой геометрии и др. [3, с. 342, 344, 345]. «Многие положения, справедливые для конечного, утверждает Гильберт, о части меньше целого, существовании минимума и максимума, перемене мест слагаемых или сомножителей – не могут быть непосредственно перенесены на бесконечное» [3, с. 345].

И все же, считает Гильберт, «бесконечное в нашем мышлении занимает полноправное место и является необходимым понятием» [3, с. 343]. Подобные «идеальные элементы»

имеют место и в самих логических теориях. К ним относятся, в частности, закон исключенного третьего и закон двойного отрицания. Без них теорию вывода в классической логике построить невозможно. Она принимает эти законы в качестве необходимых для нее положений. Согласно закону исключенного третьего предполагается одно из двух: либо истинно данное высказывание, либо истинно его отрицание. Закон же двойного отрицания утверждает, что если доказано, что некоторое высказывание ложно, то тем самым доказано, что его отрицание – истинно. Единственным ограничением на использование в математике и логике метода идеальных объектов является только недопущение их логической противоречивости. Таким образом, закон непротиворечивости в математике и логике является главным законом, ограничивающим свободу математического и логического мышления и одновременно направляющим математическое творчество в абсолютно надежное русло. Защищая универсальный характер закона исключенного третьего во всех математических доказательствах и его необходимость при доказательстве всех теорем о существовании математических объектов и их свойств, Гильберт восклицал: «Отнять у математиков закон исключенного третьего – это то же, что забрать у астрономов телескоп или запретить боксерам пользование кулаками. Запрещение теорем существования и закона исключенного третьего равносильно полному отказу от математической науки» [3, с. 383]. Это был поистине рыцарский акт защиты Гильбертом идеалов и норм классической математики от нападков со стороны интуиционистов и конструктивистов. Цена вопроса об оказании предпочтения тем или иным идеалам и нормам научного исследования действительно очень высока. Ибо такое предпочтение напрямую выносит «смертный приговор» одним теориям, в том числе и фундаментальным, и открывает дорогу – другим. Влияние эпистемологической составляющей метанаучного знания оказывается даже более действенным и жестким в плане оценки конкретных научных теорий, нежели степень их соответствия той или иной общенаучной картине мира, как ее необходимой онтологической составляющей.

Из полемики с интуиционистами и конструктивистами о допустимых нормах рассуждений в математике Д. Гильберт извлёк важный положительный урок. А именно, он предложил не только разделение всех понятий и суждений содержательной математики на реальные и идеальные, но и разделение самой математики на содержательную и формальную (формализованные теории содержательной математики). Д. Гильберт при этом согласился с интуиционистами и конструктивистами, что в формализованной математике можно и нужно использовать только конструктивные методы построения её объектов и конструктивные способы доказательства её теорем. И здесь разработанные им методы построения формализованных математических теорий полностью отвечали идеологии, методологии и требованиям конструктивизма. Можно утверждать, что Гильберт по существу реализовал своеобразный принцип дополнительности применительно к математике: одно дело классическая математика с её методами и совсем другое – конструктивная (и, в частности, формализованная) математика с уже другими методами, идеалами и нормами. Каждая математика (и классическая и конструктивная) по-своему эффективна и полезна, точно так же как каждая из них имеет свои минусы за имеющиеся у неё плюсы. Тем самым Гильберт выступил против идеи универсальности математики с точки зрения её приверженности только какому-то одному единственному набору методов и средств. Хотя у Гильберта конструктивная математика с её идеалами и нормами является всё же вторичным, подчиненным и обслуживающим элементом по отношению к классической, содержательной математике. Реконструируем и покажем существенное различие содержания идеалов и норм научного исследования двух последних исторических этапов ее развития: неклассической науки (начало 20 в. – 70-е годы 20 в.) и постнеклассической науки (70-е годы 20 в. – по наст.

вр.) [6].

Идеалы и нормы неклассической науки:

1) основой научного познания в развитой науке может быть как эмпирический опыт, так и теоретическое мышление: всё зависит как от области знания, так и от уровня знания, а также содержания научной проблемы;

2) исходным пунктом научного познания на любом его уровне является проблема;

3) наука не способна дать абсолютно адекватное и абсолютно определённое знание об объектах; но она даёт относительную объективную истину;

4) критерием существования объекта является возможность его фиксации либо эмпирическими средствами (наблюдение и измерение), либо теоретическими (мышление, язык, возможность построения);

5) критерием объективной истинности научного знания является либо его экспериментальная проверяемость, либо практическая применимость;

6) существует качественное различие по содержанию и форме между различными видами и уровнями знания и их несводимость друг к другу;

7) научные теории не выводятся из фактов и не являются обобщением последних; у теорий и фактов разная онтология, а также разные методы получения и обоснования; научные теории создаются конструктивной действительностью мышления и надстраиваются над эмпирическим знанием;

8) соответствие теории определенным фактам не является критерием истинности теории, а только лишь фиксацией области ее возможной применимости;

9) объекты однозначно не детерминируют содержание эмпирического знания, а факты однозначно не детерминируют теории, между ними существует отношение многозначного соответствия;

10) противоречие теории определенным фактам не обязательно является критерием её ложности; оно свидетельствует только о не универсальном характере данной теории и ограниченности сферы ее применения;

11) критерием истинности научной **теории** является ее внутренняя непротиворечивость, соответствие массиву общепринятого теоретического знания и полезность в решении теоретических проблем науки и расширении корпуса теоретического знания;

12) выбор среди конкурирующих гипотез и теорий в большинстве случаев не может быть осуществлен с помощью решающего эксперимента или чисто рациональных аргументов; предпочтение, оказываемое учеными той или иной теории, решается также с использованием некоторого набора других факторов (доверие, воля, ставочное поведение, экспертная оценка и др.);

13) законы науки могут быть как динамическими, так и статическими; оба типа законов суверенны и равноправны по своей гносеологической и практической значимости;

14) две противоречащие (логически не совместимые) друг другу теории могут быть в равной степени истинными и находиться в отношении дополнительности друг с другом при их применении;

15) неопределённое «знание» может быть также научным, если границы его неопределённости четко фиксируются;

16) научное знание не обязательно должно быть логически доказательным, оно может быть доказательным также эмпирически или практически; все виды доказательности научного знания равноправны; каждый из них применим в наилучшей степени лишь к определённому виду знания;

17) научные теории должны быть логически доказательными системами знания;

18) наиболее подходящим и универсальным языком науки на всех уровнях знания

является язык математики, позволяющий дать наиболее точное и определенное описание содержания знания;

19) математические уравнения, выражающие научные законы, могут быть как линейными, так и нелинейными; с гносеологической точки зрения оба типа законов равноправны; каждый из них является более предпочтительным лишь с практической точки зрения; очевидно, что в плане простоты расчётов линейные законы являются более удобными;

20) не существует чистого («нейтрального») эмпирического опыта (данных наблюдения, но особенно экспериментов); эмпирический опыт и его результаты всегда «нагружены» и имеют определенную теоретическую и ценностную интерпретацию;

21) определенность научного знания и его оценка в существенной степени зависят от исходных установок исследователя, поэтому в структуре научного знания и научного способа познания важное место занимают научные конвенции и научный консенсус;

22) развитие научного знания не является чисто кумулятивным процессом накопления и прибавления к старым научным истинам все новых научных истин; процесс развития научного знания сопровождается также научными революциями, существованием альтернативных, несовместимых между собой, а иногда и несоизмеримых теорий, отказом от ряда прежних научных концепций и теорий либо как ложных, либо как не универсальных, либо как практически и теоретически не достаточно эффективных [7].

Идеалы и нормы неклассической науки были хорошо подтверждены с точки зрения их адекватности и полезности для развития науки в первой половине 20 в., не имевшего прецедента во всей прежней истории науки по своей масштабности и интенсивности. Основной вклад в разработку неклассических эпистемологических идеалов и норм науки внесли такие научные теории как теория относительности, статическая физика, квантовая механика, неклассическая математика (и, прежде всего, конструктивная математика), математическая логика, генетика, биохимия, молекулярная биология, социобиология, языкознание, структурная лингвистика, экономика, а также социальные и политические теории первой половины XX в.

Однако, начиная с 70-х годов XX в., на смену неклассической науке приходит новое ее состояние. Это состояние или этап В.С. Степин предложил назвать «постнеклассической наукой» [16]. Ряд видных современных философов предлагают назвать это состояние по-другому – «постмодернистской наукой» (В. Вельш, Ю. Кристева, Ж.-Ф. Лиотар и др.) [8; 11]. Лидерами постнеклассической науки стали следующие дисциплины: синергетика, релятивистская космология, эволюционная химия, молекулярная биология, медицина, лингвистика, технические науки, наука о биосфере, геология, почвоведение, науки о мозге и сознании, психология, антропология, экономические, социальные, политические науки, науки о культуре, науки об управлении, вычислительная математика и информатика, глобалистика и др. [14; 15]. Налицо явное изменение онтологического вектора науки в сторону социально-гуманитарного знания, наук о человеке и его деятельности. Но это не могло не сказаться и на изменении представлений постнеклассической науки об идеалах и нормах научного исследования, в частности, о важности этической и аксиологической составляющих научной деятельности. Пока ещё видимо рано говорить об окончательной картине этих изменений, но о некоторых уже можно и нужно. В этой связи зафиксируем ряд новых эпистемологических установок постнеклассической науки.

Идеалы и нормы постнеклассической науки:

1) всякое научное знание субъект-объектно;

2) процесс научного познания социален, а также антропологичен по существу; его подлинными субъектами являются научное сообщество и творческие личности;

3) любое научное знание – контекстуально и опирается на мощный пласт неявного, априорного знания;

4) в науке не достижима абсолютная истинность знания, абсолютная определённость его понятий, абсолютная доказательность его утверждений и теорий;

5) важнейшими регуляторами процесса научного познания являются не только содержание познаваемых объектов и средства научного познания, но и воля субъектов научного познания, часто принимающих когнитивные решения в условиях неполной определённости;

6) при принятии научных решений ценностная, в частности, этическая составляющая процесса научного познания часто не менее важна, сколь и объектная составляющая знания;

7) субъект научного познания это не только детерминированное существо, но и свободное в конструировании знания, его оценке и принятии решений;

8) конвенции и консенсус в науке – важнейшие составляющие в процессе достижения научным сообществом общезначимого и рационального знания;

9) научное познание на всех его уровнях, начиная с чувственного познания, является конструктивным и творческим процессом;

10) плюрализм в науке столь же неизбежен и естественен, как и во всех других областях человеческой деятельности;

11) не существует единого универсального научного метода, а имеется только множество различных средств получения, проверки, обоснования и оценки знания, получивших легитимацию благодаря успешным прецедентам их использования;

12) предпочтение и выбор учёным той или иной альтернативы в решении любой научной проблемы не имеет часто рационального характера;

13) интуиция, рефлексия и воля столь же важные средства научного познания, как и опыт, и разум;

14) все научные теории относительны и временны, и рано или поздно будут заменены другими;

15) необходимо стремиться к более содержательным, эвристичным, полезным, но при этом возможно более простым моделям и теориям;

16) главный критерий истинности научного знания – его полезность, адаптивность, успешность применения на практике [5; 10; 18; 19].

Очевидно, что в постнеклассическом понимании идеалов и норм научного исследования упор делается, с одной стороны, на творческом характере научного исследования, а с другой, на когнитивной ответственности учёных, конструирующих научное знание, а впоследствии и применяющих его при решении разного рода теоретических и практических проблем. «Ахиллесовой пятой» эпистемологии постнеклассической науки является легитимация неограниченного плюрализма в науке, а также размывание интуитивно существующей и необходимой грани между научным и вненаучным знанием.

Литература

1. Вейль Г. Математическое мышление. – М., 1989.
2. Гейзенберг В. У истоков квантовой теории. – М., 2004.
3. Гильберт Д. Основания геометрии. – М.-Л., 1948.
4. Идеалы и нормы научного исследования. Под ред. В.С. Степина. Минск. 1974.
5. Лебедев С.А. Пересборка эпистемологического // Вопросы философии. – 2015. – № 6. – С. 53–64.

6. *Лебедев С.А.* Культурно-исторические типы науки и закономерности ее развития // Новое в психолого-педагогических исследованиях. – 2013. – №3. – С. 7–18.
7. *Лебедев С.А.* Философия науки: общие проблемы. М.: Издательство Московского университета. – 2012. – 336 с.
8. *Лебедев С.А.* Философия научного познания: основные концепции. М.: Издательство Московского психолого-социального университета. – 2014. – 272 с.
9. *Лебедев С.А.* Методы научного познания. – М.: Альфа-М. 2014. – 272 с.
10. *Лебедев С.А.* Проблема истины в науке // Человек. – 2014. – №4. – С. 123–135.
11. *Лебедев С.А.* Философия науки: терминологический словарь. М.: Академический проект. 2011. – 269 с.
12. *Лебедев С.А., Коськов С.Н.* Эпистемология и философия науки: классическая и неклассическая. – М., 2014. – 295 с.
13. *Мах Э.* Познание и заблуждение. – М., 2011.
14. *Моисеев Н.Н.* Быть или не быть человечеству. – М., 1999.
15. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. – М., 2001.
16. *Степин В.С.* История и философия науки. – М., 2011.
17. *Эйнштейн А.* Собр. научных трудов. Т.4. – М., 1967.
18. *Lazarev F.V., Lebedev S.A.* Philosophical reflection: its essence, forms, and types//Вопросы философии и психологии. – 2015. – №1 (3). – С. 4–16.
19. *Lebedev S.A.* The issue of the contemporary science//European Journal of Philosophical Research. 2015. № 1(3). С. 27-36.
20. *Lebedev S.A.* Metatheoretic knowledge in science, its structure and functions//Journal of International Network Center for Fundamental and Applied Research. 2015. № 2(4). С. 97-104.