

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Philosophical Research
Has been issued since 2014.
E-ISSN: 2413-7286
2022. 9(1): 3-17

DOI: 10.13187/ejpr.2022.1.3
<https://ejpr.cherkasgu.press>



Articles

Heuristic Benchmarks for Accurate Scientific Knowledge

Andrii E. Lebid ^{a, b, *}, Borys Pugach ^c, Tetiana Tymofieieva ^a

^a Sumy State University, Sumy, Ukraine

^b Cherkas Global University, Washington, USA

^c V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Abstract

Based on the laws of scientific development characteristics of modern scientific knowledge have been identified — the trend for the full, deep, genuine, reliable and adequate knowledge. The essence of imperatives in philosophy has been found. Its main requirement is that the fundamental physical parameters shall be measurable. It was stated that the concepts of measurable and non-measurable, observable and non-observable, theoretical and experimental are the key elements of the above requirement. The role of mathematics in forming accurate knowledge was specified; the following factors of this knowledge were discovered: increase in the knowledge accuracy and cognitive means of research, expression of cognitive findings in physically measurable values. The main properties of knowledge accuracy were justified and the factors of its growth were found out.

Keywords: philosophy of science, scientific knowledge, measurable and non-measurable, knowledge accuracy, physically measurable values, philosophical imperatives.

1. Введение

Повышение степени точности знания и познавательных средств исследования; выражение результатов познания в систематизированной форме, представленной в терминах физически измеримых величин — все это проблемы развития науки, имеющие непреходящую актуальность. А. Эйнштейн формулирует важное положение, выражающее сущность познания: «Наука стремится к предельной точности и ясности понятий, их взаимосвязи и соответствия чувственным данным» (Эйнштейн, 1967: 246). Это и закономерность, и, вместе с тем, обязательное требование ко всем наукам, независимо от того, что выступает предметом их изучения. Настоящее требование вытекает из положения, согласно которому сущность явлений материального мира, схватываемая законами природы, представляет утверждение о том, что некоторая величина является инвариантом относительно определенного класса явлений объективной действительности.

Анализ исследований и публикаций. Проблема точности научного знания перманентно затрагивалась в работах величайших физиков — Дж. Максвелла, Г. Герца,

* Corresponding author

E-mail addresses: a.lebid@socio.sumdu.edu.ua (A. Lebid)

В. Гейзенберга, А. Зоммерфельда, А. Эйнштейна. Основные философско-методологические императивы этих ученых будут подробно рассмотрены и проанализированы. Разработке обозначенной проблемы посвящены труды отечественных исследователей — М. Поповича (Попович, 1986) и Б. Пугача (Пугач, 2004). Однако появление новых научных гипотез и фактов неизбежно влечет за собой необходимость формирования нового, современного и более глубокого, взгляда на заявленную тему.

Цель статьи – описать модель концептуальных оснований, служащих критериями обоснованности, проверяемости и точности научного знания. Тема работы подразумевает выполнение ряда частных задач: проанализировать взгляды выдающихся ученых, сопоставить их, выстроить логическую цепочку эволюции и развития критериев научной обоснованности.

2. Материалы и методы

При подготовке рукописи были проанализированы труды корифеев в области теории, истории и философии науки Дж. Максвелла, А. Эйнштейна, В. Гейзенберга, М. Поповича и др. Результатом проведённого анализа научных работ указанных авторов является установление критериев точного научного знания, его эвристического, эпистемологического, методологического и др. потенциала в современной философии науки.

Для достижения основных задач, поставленных авторами статьи, были использованы историко-генетический и сравнительно-исторический методы исследования, направленные на выявление новаторства и преэминентности в формировании и развитии научных идей, концепций и парадигм. Метод логической реконструкции позволил воссоздать пути и способы становления основных факторов развития научного знания. Структурно-функциональный и системный методы позволили вписать разрозненные факторы в целостную картину динамики развития науки.

3. Обсуждение

Проблема знания – классическая проблема философии, прошедшая в своём развитии имплицитные для самой философии этапы развития. В этом контексте эпистемологи и философы науки определяют знание как важнейшую составляющую субъективных когнитивных способностей, как проявление прогрессистских социальных процессов, как прогресс науки в целом.

Концептуализация знания – одна из проблем в комплексе эпистемологических оснований науки, ставшая объектом философской рефлексии для многих мыслителей: от Платона и Аристотеля до М. Фуко и С. Жижека. На важности концептуализации знания как такового в своё время обратил внимание Э. Геттье в своей статье «Является ли знанием истинное и обоснованное мнение?» (Gettier, 1966).

Проблема познаваемости нашла яркое своё выражение в парадоксе познаваемости Фитча (Fitch's Paradox, 2019). Парадокс может быть рассмотрен в рамках любой научной теории, приверженной тезису о том, что все истины познаваемы, верифицируемы. Постановка вопроса в такой актуализации спровоцировала оживлённую дискуссию в философском сообществе.

Можно и далее развивать тему фундаментальных проблем эпистемологии и философии науки. В рамках же нашего исследования, предметом которого выступают эталоны точного научного знания, мы остановимся лишь на некоторых аспектах заявленной проблемы. Первым таким можно обозначить проблему дифференциации научного знания. Предлагается схема типологизации знания по трём видам: знание по знакомству, пропозициональное знание и т.н. знание-как».

Различие между знанием-как и знанием-что было проанализировано Г. Райлом в его работе «Понятие разума», где он представил свои доводы против «легенды интеллектуалистов»: мнения, что знание-как равнозначно знанию-что (Ryle, 1949).

В последнее время возобновился интерес к природе знания, привнесены новые веяния в дискуссию интеллектуализма и антиинтеллектуализма (Farkas, 2017; Gallagher, Ilundain-Agurriza, 2020; Hutto, Robertson, 2020; Kremer, 2020) и др.

Ещё один аспект рассматриваемой в данной статье проблемы – анализ знания. Для каждого из нас есть факты, известные нам и факты, о которых мы не знаем. Но в чём именно

заключается разница? Что нужно для того, чтобы что-то знать? Недостаточно просто верить в это, ведь мы не знаем того, в чём ошибаемся. Знание в этой модели предстаёт в инструментальной своей роли, как способ достижения истины. В связи с этим, анализ знания связан с попыткой сформулировать, в чём именно состоит этот вид достижения истины.

В частности, анализ знания состоит в том, чтобы сформулировать условия, которые необходимы и достаточны для пропозиционального знания, отвечая на вопрос, что нужно знать, чтобы что-то знать (Miracchi, 2015; Dutant, 2015; Bogardus, 2014; Weatherson, 2012) и др.

Ну и наконец третьим проблемным полем выступает ценность знания. Ценность знания всегда была основной темой эпистемологии. Начиная с Платона, философы спрашивали, почему знание более ценно, чем простая истинная вера? В последнее время интерес к этому вопросу возрос, и теоретики предложили целый ряд ответов (Horwich, 2006; Hannon, 2014; Fricker, 2009; Walker, 2019; Sylvan, 2018) и др.

Именно в системности рефлексий выкристаллизовываются эвристические (и не только) каноны и эталоны точного научного знания.

4. Результаты

Важную роль в процессе получения точного, объективного знания играют математические методы и структуры. Поэтому «наиболее общая математическая формулировка» законов Природы и ее параметров «одновременно является физически наиболее плодотворной, – утверждает немецкий физик-теоретик Арнольд Зоммерфельд и делает такой кардинальный вывод. — Математические формулы эффективно контролируют физические явления и могут даже привести к их открытию. Природа является лучшим математиком, чем мы. Она формирует свои законы с помощью не простейших, а наиболее эффективных математических методов» (Зоммерфельд, 1973: 111-113).

Математик Л. Фаддеев подчеркивает, что «по мере все более глубокого понимания структуры материи законы физики будут неизбежно формулироваться на языке математики» (Фаддеев, 1989).

Основоположник новой науки Галилео Галилей выдвинул философский императив, согласно которому «фундаментальные физические параметры (величины) должны быть измеримыми, и надо стремиться делать измеримым то, что таковым не является». Ученый утверждает: тот, кто хочет решить вопросы естественных наук без помощи философии и математики, ставит неразрешимую задачу. Научное мышление способно получить новое знание, учитывая совокупность философских оснований, регулятивов и принцип математизации (важнейший императив научного знания) как форму проявления принципа единства знания. Идеал ученого, полагает выдающийся мыслитель Иоганн Вольфганг Гете, состоит в том, чтобы «понять в измеримом и исчислимом мире одновременно и мир неизмеримый» [но познаваемый. — Авт.]» (Гете, 1984: 290). Таким образом, Гете завершает кристаллизацию данного философского принципа, играющего значительную роль в познании. Концепты измеримое и неизмеримое, наблюдаемое и ненаблюдаемое, точное и неточное, экспериментальное и теоретическое, фундаментальное и прикладное лежат в основе данного императива.

Математика является эффективным способом научных открытий и средством получения нового, точного знания. Философско-математические гипотезы, дискурсы позволяют познать наиболее тонкие, сложные транснаблюдаемые параметры, структуры, состояния, особенности природного мира (абсолютный нуль температуры, фундаментальная длина, фундаментальный квант действия и др.).

Повышение степени точности знания, точности познавательных средств исследования; выражение результатов познания в систематизированной форме, представленной в терминах физически измеримых величин. А. Эйнштейн формулирует важное положение, выражающее сущность познания: «Наука стремится к предельной точности и ясности понятий, их взаимосвязи и соответствия чувственным данным» (Эйнштейн, 1967: 246). Это и закономерность, и, вместе с тем, обязательное требование ко всем наукам, независимо от того, что выступает предметом их изучения. Настоящее требование вытекает из положения, согласно которому сущность явлений материального мира, схватываемая законами природы, представляет утверждение о том, что некоторая величина является инвариантом относительно определенного класса явлений объективной действительности.

Постоянно возрастает точность и прецизионность экспериментально-технических устройств и приборов (лазер, электронный микроскоп, компьютер, суперколлайдер и т.д.); обогащается и усиливается арсенал познавательных средств науки, ее философских оснований. Так, создание теории относительности, квантовой механики связано с формированием ряда эвристических регулятивов, приемов, идеалов, например, принципа соответствия, принципа дополнительности, единства принципов наблюдаемости и ненаблюдаемости и других. Совокупность данных императивов выступает как идеальная модель выработки и синтеза научного знания, ориентирует ученого на адекватное, целостное познание явлений и процессов Природы. Эти идеалы представляют собой итог философского анализа результатов научного исследования.

Точность знания обладает следующими свойствами: полнота, глубина, всесторонняя обоснованность (теоретическая, эмпирическая), эвристичность, экспериментальная подтверждаемость. Это есть объективное, истинное, достоверное знание о характеристиках, параметрах, свойствах, процессах Природы, выраженное в терминах физически измеримых величин.

Такое знание обладает еще одним замечательным свойством — инвариантностью. Последняя предполагает неизменность, сохраняемость фундаментальных характеристик точного знания (например, скорость света — c , гравитационная постоянная — G , квант действия — h и др.). Сюда же можно отнести Периодическую таблицу законов Природы, открытую гением Человечества, мыслителем, теоретиком Робертом Оросом Ди Бартини. Он приходит к поразительному теоретическому и философскому заключению: «*Вся система инвариантов охватывает как известные, так и еще неизвестные классы явлений природы*» (ди Бартини, 2009: 28).

Данное утверждение Ди Бартини обладает мощным эвристическим потенциалом (функцией). На основе «Таблицы Ди Бартини» можно не только давать пространственно-временные (геометрические) интерпретации уже имеющихся физических инвариантов, законов и теорий, но и находить, открывать новые закономерности (Пугач, 2013: 612).

Поступательное развитие научного знания характеризуется такой важной особенностью, общей закономерностью, как преемственность. Она выражает внутреннюю неразрывность, единство процесса смены принципов, гипотез, теорий, методов научного исследования. История науки предстает перед нами как последовательный процесс развития познания, как движение науки от неполного, неглубокого, относительного знания к адекватному, точному образу изучаемых сторон, параметров природного мира. Принцип соответствия выступает как специфическая форма научного знания, как необходимая, существенная черта исторического развития науки, как методологический императив познания.

Джеймс Клерк Максвелл (1831–1879) — знаменитый английский физик-теоретик, создатель теории электромагнитного поля. В нем органически соединился гениальный теоретик, блестящий экспериментатор, проницательный математик, талантливый философ. Свою задачу определил так: «атаковать электричество». Результатом девятнадцатилетней упорной, настойчивой, кропотливой творческой деятельности является эпохальный труд «Трактат об электричестве и магнетизме» (1873) — первый в истории физики итог двухвекового развития учения об электрических и магнитных процессах. Современники назвали «Трактат» Библией электричества — это наиболее точное определение. Автор формулирует основные идеи и подчеркивает, что «с математической точки зрения наиболее важным является понятие измеримой величины. Поэтому я буду подходить к электрическим процессам с позиции их измеримости, описывая методы измерения» (Максвелл, 1989а: 10). Итак, на первый план выдвигается проблема математического описания, объяснения электромагнитных процессов и выражение полученной информации в терминах физически измеримых величин.

Максвелл уверен в том, что «изучение электромагнетизма во всей его полноте приобретает сейчас первостепенное значение, являясь существенным фактором прогресса науки» (Максвелл, 1989а: 11). Эффективное применение электромагнетизма в области телеграфии оказало положительное влияние на «чистую науку, придав точным электрическим измерениям» широкие масштабы, а высокая «степень точности знания должна привести к общему научному прогрессу всей инженерной профессии» (Максвелл, 1989а: 11-12). И в этом он совершенно прав.

Максвелл начинает смело решать основные вопросы своей темы — создание логически стройной картины электромагнитных процессов, построение теории электромагнетизма. Только такой подход может привести к адекватному, точному знанию, пониманию сложного, многослойного и целостного физического феномена.

Ученый обращается к анализу индуктивного тока, возникающего в витке (проводнике) при изменении магнитного поля. Формирование математической модели этого явления вызывает необходимость обращения к методу мысленного эксперимента. В процессе идеализирования происходит абстрагирование от формы реального объекта, величины (длины), поверхности. Такой виток постепенно стягивается и напоминает точку. Что удастся получить в результате идеализированного эксперимента? «В этом предельном случае, — подчеркивают А. Эйнштейн и Л. Инфельд, — когда замкнутая кривая стягивается к точке, мы получаем законы, связывающие изменения магнитного и электрического полей в любой момент, в любой точке пространства. Это один из принципиальных шагов, ведущий к уравнениям Максвелла» (Эйнштейн, 1967: 447)

Далее исследователь выдвигает гениальную догадку о токе смещения. Это одна из наиболее ярких и блестящих гипотез в истории науки. Сообразно данной эвристической гипотезе Максвеллу удастся построить замкнутую систему дифференциальных уравнений для электрического и магнитного полей — единого электромагнитного поля.

Максвелл полагает: «Одной из главных особенностей данного трактата является утверждение о том, что истинный электрический ток (т.е. ток, от которого зависят электромагнитные процессы) не совпадает с током проводимости, и в оценке полного движения электричества должно быть учтено изменение во времени электрического смещения» (Максвелл, 1989b: 210). В современной научной литературе под током смещения понимается величина, пропорциональная скорости изменения переменного электрического поля в диэлектрике или вакууме. Название «ток» связано с тем, что ток смещения порождает магнитное поле по тому же закону, что и ток проводимости (БЭС, 1991: 479).

К наиболее глубокой идеализации, гипотезе — электромагнитной волне можно прийти методом мысленного эксперимента в результате многоступенчатого абстрагирования. Такие волны выступают важной основой представления о реальности электромагнитного поля. Проводник с током и магнитные силовые линии как бы стягиваются в точку и существуют в «чистом виде». По сути, это есть предельный переход к такому состоянию, который открывает перспективы для представления всего физического пространства в виде «арены» действий законов электромагнетизма, выраженных уравнениями Максвелла. Предельно широкое понятие электромагнетизма — электромагнитная волна — отражает самый сложный тип взаимодействий объективных свойств Природы. Электромагнитные волны существуют, свободно распространяются в пространстве, изменяются и поглощаются согласно законам, открытым Максвеллом. Теоретическое открытие электромагнитной волны — это поразительный вывод, величайшее достижение в истории науки.

В «Трактате» ставится такая теоретическая проблема: «Показать, что свойства электромагнитной среды идентичны свойствам светонесущей среды» (Максвелл, 1989b: 334). Тогда равенство скорости распространения электромагнитного возбуждения и скорости света можно будет рассматривать как указание на наличие тесной связи между двумя явлениями. После преобразования уравнений следует вывод: в вакууме электромагнитное поле распространяется с той же скоростью, что и свет. Совпадение скорости распространения электромагнитных волн в вакууме со скоростью света приводит Максвелла к величайшему открытию: свет представляет собой электромагнитную волну. В свою очередь данный факт указывает на единство электромагнитных и оптических процессов. Ученый создает электромагнитную теорию света. Оптика становится разделом электродинамики (теории электромагнетизма).

Заметим, кстати, что автор уравнений ввел чисто формальным путем физически неочевидный коэффициент c . Применяя свои уравнения к решению конкретных задач, Максвелл теоретически вычислил значение c : $c = 300$ тыс. километров в секунду. Из этого следует принципиальный физический вывод: свет является электромагнитной волной. Блестящее теоретическое предвидение знаменитого теоретика! Скорость распространения электромагнитных взаимодействий является строго определенной, конечной, физически измеримой величиной.

Один из величайших естествоиспытателей всех времен Дж. Максвелл раскрывает загадки, тайны Природы, уверенно держа в руках «факел математики». Максвелл создает математическую теорию электромагнитного поля, в которой раскрывается единство электричества и магнетизма. В ее основе лежит философская идея о всеобщем единстве природы и полной гармонии ее законов. Теория открывает в природе план и порядок более красноречиво и проникновенно, чем сама природа. На примере этой теории мы сталкиваемся с поразительным фактом: одно из величайших физических представлений о Природе оказывается целиком математическим. Данная система логико-формализованных построений обладает высочайшим эвристическим потенциалом.

Немецкий физик Генрих Герц, роль которого в истории науки — экспериментально подтвердить полную справедливость представлений Максвелла, их неисчерпаемость и эвристическую функцию, писал: «Нельзя изучать эту удивительную теорию, не испытывая по времени такого чувства, будто математические формулы живут собственной жизнью, обладают собственным разумом — кажется, что эти формулы умнее нас, умнее даже самого автора, как будто они дают нам больше, чем в свое время было в них заложено» (Герц, 1948: 196).

Идеи Майкла Фарадея являются исходными для Максвелла при построении теории электромагнитного поля. Когда он называет Фарадея «математиком высокого порядка — одним из тех, у кого математики будущего могут черпать ценные и благотворные методы» (Максвелл, 1968: 70), то имеются в виду тонкие эксперименты Фарадея, его смелые гипотезы, которые значительно опережали математические теории А. Ампера, В. Вебера и других ученых. Математическое мышление Фарадея указывает путь осмысления сложнейшего феномена Природы — электромагнетизма.

Поэтому Максвелл вырабатывает новые идеалы, требования и нормы научного познания мира. Особое внимание обращается на создание, изобретение научных терминов для обсуждения электромагнитных процессов в свете принципиально новых идей. Формулируется кардинальное положение: «Прогресс точных наук зависит от открытия и развития соответствующих точных идей, с помощью которых мы можем мысленно воспроизводить факты, с одной стороны достаточно общие, чтобы охватить все частные случаи, а с другой стороны достаточно точные, чтобы гарантировать правильность тех дедукций, которые можно вывести из этих идей математическим путем» (Максвелл, 1968: 70).

На первый план выдвигается требование — точность работы с идеальной конструкцией. Оно включает следующие элементы. Первый. Продуцирование таких точных идей, терминов, которые способны мысленно воспроизвести наиболее общие факты. Второй. Из точных идей, конструкций логико-математическим путем выводить определенные следствия, допускающие принципиальную экспериментальную проверку, проведение измерительных приемов и процедур. Третий. Максимальное раскрытие эвристических возможностей идеализированных конструктов. Сюда же входит идеал логической простоты теоретических построений: из минимального числа оснований и допущений, не обращаясь к произвольным гипотезам *ad hoc*, объяснить возможно широкий круг явлений и процессов Природы, получить максимум научных результатов, выразить их в терминах физически измеримых величин.

Концепция поля Фарадея–Максвелла получает высокую оценку в науке XX столетия, в особенности в трудах А. Эйнштейна. «Теория электрического поля Фарадея и Максвелла, — пишет ученый, — представляет, очевидно, наиболее глубокое превращение, которое основание физики претерпело со времени Ньютона. Это был новый шаг в конструктивном развитии теории, который увеличил расстояние между фундаментом теории и тем, что мы можем узнать нашими пятью чувствами» (Эйнштейн, 1967: 212).

Наука всегда будет обращаться к эвристическим идеям и результатам великих преобразователей точного естествознания Майкла Фарадея и Джеймса Максвелла. Переворот, совершенный в физике этими замечательными исследователями, означает первый после Исаака Ньютона принципиальный шаг в развитии основ теоретической физики, сопряженный с изменением способа мышления в освоении физической реальности, а также с построением электродинамической научной Картины Природы.

С получением новых фактов и созданием новых теорий значение классической электродинамики не уменьшается, а уточняются и определяются лишь границы ее

применимости. В этих пределах уравнения Максвелла и классическая электронная теория Лоренца сохраняют свою силу, являясь фундаментом большинства разделов электротехники, радиотехники, электроники (кроме квантовой). С помощью уравнений Максвелла решаются многие проблемы поведения плазмы в лабораторных условиях и космосе, а также другие задачи теоретического и практического характера.

Теория Максвелла — триумф идей Фарадея. Максвелл, по выражению Роберта Милликена, «облек представления Фарадея в аристократические одежды математики». Уравнения Максвелла — одно из величайших достижений науки и человеческой цивилизации. Они сочетают в себе такие черты: строгую логическую последовательность, полноту, четкость, ясность, высокую степень абстрактности, красоту, конструктивность. Уравнения с максимально возможной точностью и достоверностью отражают сущность природных процессов, они обладают свойствами, позволяющими прогнозировать, предсказывать новые, неизвестные до сих пор физические процессы, параметры. Эвристический потенциал уравнений Максвелла является весьма высоким, на их основе проводятся объяснения новейших открытий в различных областях физического познания — от сверхпроводимости до астрофизики.

И сам создатель теории, и другие исследователи раскрыли глубокий внутренний смысл, физическое содержание, философскую ориентацию знаменитых уравнений Максвелла.

Замечательный английский физик и математик Оливер Хевисайд увидел «Трактат» Максвелла вскоре после его появления. Свое впечатление о книге выразил так: «Это нечто великое, и еще более великое, и величайшее». Труд определил всю дальнейшую жизнь Хевисайда. Он посвящает свои работы систематическому развитию теории Максвелла, подчеркивает симметрию электрического и магнитного полей, определяет поля, создаваемые различными конфигурациями движущихся зарядов, вводит понятие потока электромагнитной энергии. Отметим здесь, что тот вывод закона сохранения энергии для электромагнитного поля, который теперь приводится во всех учебниках по теории электромагнитного поля, — это доказательство Хевисайда. Он рассмотрел прохождение переменного электрического тока по проводнику. Открыл явление скин-эффекта, неоднородное распределение такого тока и связанного с ним электромагнитного поля по сечению проводника. Скин-эффект широко распространен, и его теория (без упоминания имени Хевисайда) имеется во всех учебниках.

Хевисайд вводит в уравнения Максвелла магнитные заряды и магнитные токи на равных правах с электрическими зарядами и электрическими токами. Такая система уравнений получает название дуально симметричной. Экспериментальным путем установлено, что электрические токи и заряды существуют в Природе, а магнитные токи и заряды до сих пор не обнаружены. Возможно, что они и не существуют. Тем не менее симметричные уравнения Хевисайда оказываются удобными в технических расчетах. Можно, например, некоторое сложное распределение токов заменить на простое расположение вспомогательных магнитных зарядов.

Исследования Хевисайда базируются на математике, которую он изучил самостоятельно. Он создает новый математический метод — операционное исчисление как эффективный способ решения линейных дифференциальных уравнений; применяет его к решению задач теории распространения электрических колебаний в проводниках (1892 г.).

Еще один вклад исследователя в математику — создание векторного исчисления. Совместно с американским математиком Дж. У. Гиббсом векторный анализ становится независимой ветвью математики. Так, например, путем дифференцирования системы векторов, описывающей магнитное поле, можно определить вектор электрического потока в любой заданной точке. Хевисайд и Герц придали уравнениям Максвелла современную форму.

Хотелось бы обратить внимание еще на одну сторону жизни ученого. Речь идет о судьбе открытий Хевисайда. Многие важнейшие научные результаты намного опередили свое время. Поэтому Хевисайду возражали ученые, недовольные тем, что он получал свои результаты «не так, как надо», применял новые, необычные методы, которые сам же и разрабатывал; методы очень эффективные, сейчас общепринятые в науке. Но тогда многим казалось, что они «ни на чем не основанные», «нестрогие», «неверные».

Приведём такой пример. В течение ряда лет в научно-техническом журнале «Electrician» из номера в номер публиковались фундаментальные статьи Хевисайда, посвященные развитию теории электромагнитного поля. Журнал был рассчитан на широкий круг читателей, не имеющих высокой научной подготовки. Для большинства из них труды Хевисайда были непонятны. Но наука благодарна тем редакторам журнала, которые хорошо понимали важность развития классической электродинамики.

Другой редактор «Electrician» в течение нескольких лет отказывался от публикации новых материалов по электромагнетизму. Даже Генрих Герц, первооткрыватель электромагнитных волн, неоднократно писал Хевисайду о том, что «с трудом можно понять Ваши работы. Я боюсь, что Вы до некоторой степени гордитесь тем, что непонятны для других. Вы, наверное, не знаете, до какой степени трудно понять Ваши тексты».

По поводу неоднократного отклонения своих статей Хевисайд как-то заметил: «Опыт научил меня, что если статья отвергнута журналом по неубедительным и общепринятым причинам, то это означает, что статья непривычно оригинальна и хороша. Факт!»

Всем, кто не обращал внимания на его мучительные, длительные, упорные теоретические изыскания, кому трудно читать его труды по своей неподготовленности, кто не понимал содержания, принципиальную новизну, кто отказывал их выходу в свет, Оливер Хевисайд произнес глубоко ироническую фразу: «Господа! В статьях вы нашли тот недостаток, что их трудно читать, а тем более и понимать. Но запомните хорошо: создаются, пишутся они значительно труднее и тяжелее».

Теория Максвелла предсказывает важный эффект: существование в свободном пространстве излучения — электромагнитных волн и их распространение со скоростью света. Объективное существование таких волн должно найти свое подтверждение в физическом эксперименте. Теоретическая и экспериментальная деятельность выдающегося физика Генриха Герца посвящена дальнейшему совершенствованию математического аппарата классической электродинамики и ее эмпирической верифицируемости — открытию электромагнитных волн.

Только после тщательного изучения теоретических и экспериментальных результатов в области высокочастотных колебаний, а также способов их образования, Герц обнаруживает возможность получения электрических колебаний высокой частоты, то есть таких, которые, вырываясь из «темницы», будут свободно распространяться в виде электромагнитной волны. Речь идет о том, что при помощи открытого колебательного контура можно создать измеримые, то есть наблюдаемые электромагнитные волны.

Исследователь приходит к оригинальному выводу о том, что создание и регистрация волн — это два аспекта одной и той же проблемы. В работе «О весьма быстрых электрических колебаниях» (1887 г.) впервые ставится вопрос о разработке принципиально нового экспериментального устройства, способного порождать и регистрировать электромагнитные волны. Такой прибор должен включать в себя как источник излучения, так и их приемник. Конструирование прибора — трудная практическая задача. Выдвигается гипотеза о возможности создания весьма интенсивных колебаний, а «действие их будет доступно наблюдению на расстоянии. Дальнейшие опыты подтвердили мое предположение» (Герц, 1948: 131).

Ученый, сочетая редкий дар конструктора и мастерство экспериментатора, разрабатывает необходимые экспериментальные средства и впервые воспроизводит процесс рождения и фиксации электромагнитных колебаний.

В процессе синтезирующей экспериментально-теоретической деятельности открываются неизведанные области физической действительности — микропроцессы естественного мира. Результаты исследований излагаются в фундаментальном труде «Об электродинамических волнах в воздухе и их отражении» (1888 г.). «В опытах, — утверждает Г. Герц, — волнообразное распространение индукции в воздухе делается почти непосредственно осязаемым [т.е. наблюдаемым — Авт.]. Кроме того, эти новые явления допускают возможность непосредственного измерения длины волны в воздухе» (Герц, 1948: 156).

Впервые электромагнитные волны, существовавшие всегда и распространяющиеся в свободном пространстве со скоростью света, становятся экспериментально наблюдаемым, очень точно измеримым явлением Природы. Электромагнитная волна становится как бы «видимой», «зримой», поскольку «прощупывается» резонатором, детектором. Движение

волны, ее форму можно представить в геометрических образах. Выявляются существенные свойства волны: длина, период колебания, скорость распространения в среде. «Доказана конечная скорость распространения, и длина волны сделалась измеримой», — заключает Г. Герц (Герц, 1948: 200).

Теория Максвелла как эвристический источник и метод организации и проведения экспериментов дает возможность повысить надежность опытных результатов, исследовать «чистую», интенсивную, свободную электромагнитную волну. Подводится итог: «Мне удалось получить отчетливые лучи электрической силы и произвести при их помощи все элементарные опыты, которые производятся со световыми и тепловыми лучами» (Герц, 1948: 153).

На основе выявления существенных свойств электромагнетизма и света, установления многочисленных опытных фактов Г. Герц приходит к фундаментальному утверждению: «Исследованное нами явление мы назвали лучами электрической силы [т.е. электромагнитными волнами — Авт.]. Их можно назвать световыми лучами с очень большой длиной волны. Описанные опыты доказывают идентичность света, тепловых лучей и электродинамического волнового движения» (Герц, 1948: 190).

Таким образом, ученый открывает способ создания и регистрации электромагнитных волн, изучает их свойства и закономерности, доказывает тождественность электромагнитных, тепловых и световых колебаний.

В обзоре «Исследования по распространению электрической силы» (1892 г.) Г. Герц обращается к целому ряду философских вопросов. Он, в частности, пишет: «Совокупностью опытов впервые дано доказательство распространения с конечной скоростью силы, которая считалась действующей на расстоянии мгновенно. Этот факт представляет философское и важнейшее достижение опытов. В нем содержится познание того, что электрические силы [электромагнитные волны — Авт.] могут отделяться от весомых тел и существовать самостоятельно как состояния или изменения пространства. Опыты доказывают, что этот особый тип распространения электрической силы обнаруживает полное совпадение с распространением светового движения» (Герц, 1948: 124).

Таким образом, в процессе интерпретации экспериментальных результатов затрагиваются философские и научные проблемы. Во-первых. Положение о дальном действии, имевшее широкое распространение в истории развития физических представлений, окончательно отбрасывается простыми, доказательными экспериментами М. Фарадея, а затем и Г. Герца.

Во-вторых. Экспериментальное открытие и изучение совершенно нового класса явлений — электромагнитных волн — эти личная заслуга Г. Герца в области физического познания. Идея, высказанная Фарадеем, получает строгое, точное обоснование в теории Максвелла, а затем находит экспериментальное подтверждение в исследованиях Герца. Электромагнитная волна, как идеализированный конструкт максвелловской электродинамики оказывается параметром Природы и проявляется в физическом эксперименте.

В-третьих. Экспериментальным путем обосновывается конечная скорость распространения электромагнитных колебаний. Опыты Герца дают строгие количественные результаты, тогда как Фарадей, выявляя электромагнитную природу света, устанавливает качественные стороны явлений. Заметим, что Максвелл теоретически вычисляет скорость света.

В-четвертых. Герц завершает опытные исследования в области световых, электромагнитных волн, и приходит к выводу об их идентичности, практически реализуя единство сил (взаимодействий) Природы.

Итак, идея об электромагнитной волне как сложном природном феномене в результате творческой деятельности Герца не является уже какой-то гипотезой (идеализированным конструктом), а становится экспериментально подтвержденным научным фактом для каждого из нас. Открытие и философское обоснование электромагнитной волны — это одна из наиболее блестящих и ярких страниц в истории научного познания. Открытый Фарадеем и Максвеллом объект теоретического анализа — электромагнитные волны — в работах Герца обретает новое содержание: гипотетическое, ненаблюдаемое свойство становится физической реальностью.

Замечательные экспериментальные и теоретические достижения в области электромагнетизма открывают эпоху их практического применения и использования.

Новым интересным теоретическим вопросом, исследованным Дж. К. Максвеллом в «Трактате об электричестве и магнетизме», является размышление автора о давлении света. Рассматривая процесс распространения электромагнитных волн, ученый показывает, что волны должны оказывать на вещество давление, определяемое величиной потока электромагнитной энергии, которая приходится на единицу объема. Обращается внимание на возможность проверки этого теоретического вывода в эксперименте. Максвелл подчеркивает: «Плоское тело, выставленное на солнечный свет, будет испытывать это давление только на освещенной стороне и, следовательно, будет отталкиваться с той стороны, откуда падает свет. По-видимому, гораздо большую энергию излучения можно получить с помощью сконцентрированных лучей электрической лампы. Такие лучи, падающие на тонкий металлический диск, искусственно подведенный в вакууме, смогут произвести механический эффект, поддающийся наблюдению» (Максвелл, 1989b: 342).

Выдающийся физик П. Лебедев выдвигает проблему: «измерить величину давления света». Из теории Максвелла вытекает вывод о том, что лучи света, падая отвесно на плоскую поверхность в один квадратный метр, «должны производить давление, которое в случае черной поверхности равняется 0,4, а в случаях зеркала — 0,8 мг» (Лебедев, 1963: 188). Экспериментальная проверка этого теоретического положения представляет собой сложную, трудноразрешимую задачу.

Обладая талантом конструктора, Лебедев изобретает систему сложных экспериментальных приборов и устройств и получает первые измерения величины светового давления на твердые тела (1899 г.). Его результаты соответствуют предсказаниям теории Максвелла. Опытные данные получают высочайшую оценку ученых всего мира и являются блестящим экспериментальным подтверждением теоретических построений Максвелла. Известный английский физик В. Томсон (лорд Кельвин) в беседе с русским физиком К. А. Тимирязевым сказал следующую знаменательную фразу: «Вы, может быть, знаете, что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления. И вот ваш Лебедев заставил меня сдаться перед его опытами» (Лазарев, 1950: 144).

Ученый предпринимает сложнейшие и более тонкие экспериментальные исследования светового давления на газы, занявшие 10 лет. Чтобы решить эту почти фантастическую задачу (световое давление в десятки раз меньше его давления на твердые тела), необходимо обладать глубоким теоретическим знанием из различных областей физики, химии, техники; свято верить в успех своего дела; стремиться понять устройство Природы; проникнуть в тайны солнечного излучения и обнаружить его взаимосвязь с другими характеристиками и параметрами мира. Полученные измерения (1910 г.) доказывают существование светового давления на газы, и удается установить, что «величины этого давления прямо пропорциональны энергии пучка света и коэффициенту поглощения газов» (Лебедев, 1963: 321). Эта работа представляет собой вершину экспериментального искусства. Всестороннее исследование свойств светового давления на твердые тела и газы — научный подвиг Лебедева. Его ювелирные по сложности, изящные эксперименты по «взвешиванию света» устремлены в будущее физической науки. Это важнейший экспериментальный родник, определивший развитие теории относительности, квантовой теории и современной астрофизики.

Грандиозный замысел, проект, предложенный величайшим гением человечества Джеймсом К. Максвеллом, нашел свое воплощение, а также дальнейшее развитие и совершенствование в трудах Г. Герца, О. Хевисайда, П. Лебедева, А. Попова, Г. Маркони и других ученых. Он успешно осуществляется во многих сферах современного научного познания. Благодаря открытиям этих ученых теория Максвелла более ста сорока лет «остается основной физической теорией, поколебать которую не смогла даже теория относительности» (Карцев, 1970: 187).

Обращаясь к истории науки, процессу формирования теоретического познания, в том числе и классической электродинамики Максвелла, Эйнштейн сформулировал замечательный философский вывод. Логическая основа теории «все больше и больше удаляется от данных опыта, и мысленный путь от основ к вытекающим из них следствиям становится все более трудным и длинным» (Эйнштейн, 1967: 226). Далее уточняется:

«Сопоставление выводов теории с опытом становится все сложнее и затруднительнее», — продолжает ученый, так как ее основные понятия все дальше отстоят «от непосредственно наблюдаемого» (Эйнштейн, 1967: 268). Что должен делать ученый в таких ситуациях? Задача исследователя заключается в том, чтобы «вывести у Природы четко формулируемые общие принципы [фундаментальные законы природы — Авт.], отражающие определенные общие черты огромного множества экспериментально установленных фактов» (Эйнштейн, 1967: 14-15).

Положения мыслителя можно рассматривать в качестве теоретико-познавательного императива. Во-первых, в ясной и четкой форме удается представить основные направления и тенденции научного познания, показать его сложность и противоречивость. Во-вторых, получает развитие мысль о динамике научного познания. В-третьих, принципиальным и аргументированным служит утверждение о том, что исследователь не может ориентироваться только на «непосредственно наблюдаемое». Он должен смело вводить в науку идеализированные конструкты, философско-математические гипотезы, способные познать принципиально ненаблюдаемые величины, параметры, характеристики Природы.

Философская дискуссия между А. Эйнштейном и В. Гейзенбергом по вопросу о роли наблюдаемых и принципиально ненаблюдаемых величин явилась весьма продуктивной и результативной. В процессе диалога Эйнштейн выдвигает глубокое по содержанию методологическое требование современной науки: «Теория должна определить, что поддается наблюдению» (Гейзенберг, 1989: 182). Это требование выступает в качестве ключа, который открывает тайную дверь Вселенной и ведет к верному пониманию сложного процесса познания и глубинных тонких философских проблем движения науки. Причем простота законов Природы носит объективный характер, а сама Природа подсказывает математические структуры, схемы поразительной красоты и простоты. Следствием простоты математического аппарата является то, что он дает возможность проектировать множество экспериментов, а их результаты теория предсказывает с высокой степенью точности. Если такие эксперименты будут осуществлены и подтвердят теорию, значит она в этой предметной области правильно описывает Природу, является истинной и достоверной.

По существу, речь идет о рождении фундаментального конструктивного принципа развития науки. Он наполнен философской точностью, целостностью, завершенностью, полнотой, осмысленностью знания, его динамики.

Данный императив является итогом истории науки, характеризуется прогностической, эвристической функцией.

Леонардо да Винчи, Иоганн Кеплер, Галилео Галилей, Майкл Фарадей, Джеймс Максвелл и многие другие ученые учитывали это идеал, получая блестящие результаты. Так, Леонардо формирует исполинскую парадигму науки, Кеплер создает небесную механику, открывает фундаментальные законы движения планет, Галилей является основателем точного естествознания, Фарадей и Максвелл — создатели теории электромагнитного поля. Их результаты определялись многими факторами, в том числе системной организацией эвристических регулятивов, включая единство принципов наблюдаемости и ненаблюдаемости. Научно-философское мышление А. Эйнштейна оказалось подготовленным для выдвижения и точной формулировки принципиально нового идеала современной науки: «Теория должна определить, что поддается наблюдению».

Выдающийся украинский мыслитель Мирослав Владимирович Попович дополняет тезис Альберта Эйнштейна другим теоретико-познавательным идеалом: «Лишь теория позволяет понять, что показал эксперимент» (Попович, 1986: 25).

Таким образом, целостное, философское осмысление наблюдаемого становится адекватным при выполнении этих двух норм познания: только теория решает, что именно можно наблюдать; лишь теория позволяет правильно понять наблюдаемое через осуществление организованных экспериментов и измерений.

На основе динамики науки и закономерностей ее развития, в особенности истории формирования методов, принципов, идеалов, а также становления классической теории электромагнитного поля приходим к следующим заключениям.

Гениальный мыслитель и математик Давид Гильберт обосновал исходное, ключевое программное требование, императив научного познания: «Математика — основа всего точного естествознания» и продолжим: «точного знания о Природе».

5. Заключение

Итак, выделим ряд факторов, определяющих поступательный рост объективного, точного, достоверного, истинного научного знания:

- математический аппарат: методы, структуры, символы;
- развитие прогностической, эвристической функции научной теории, научного знания;
- предсказательный потенциал логических следствий, вытекающих из теории;
- уровень абстрактности теоретической системы;
- точность, ясность идеализированных конструктов, понятий, утверждений;
- выдвижение смелых, кардинальных, «сумасшедших» (термин Н. Бора) идей и гипотез (например, блестящая гипотеза Дж. К. Максвелла о «токе смещения»);
- формирование новых научных методов и принципов познания;
- уровень изобретения и построения все более сложных, современных, прецизионных, новейших, точных, уникальных научных приборов, экспериментально-технических устройств и комплексов (электронный микроскоп, суперколлайдер);
- расширение пределов познавательных средств исследования и измерения свойств, характеристик, параметров Вселенной;
- содержание фундаментального, элитного, эталонного образования;
- фундаментальные исследования в области науки и техники;
- изменение содержания и создание целостной научной картины мира;
- научная революция как социальный феномен ведет к преобразованию, перестройке теоретических представлений, принципов, идеалов, методов исследования;
- системная организация философско-научных императивов: единство наблюдаемости и ненаблюдаемости, симметрия, простота, соответствие, дополнительность, инвариантность, красота и другие;
- принцип историзма. Выражая динамику научного познания, данный императив ориентирует исследователя на целенаправленный, последовательный творческий поиск и открытие универсальных закономерностей Природы;

Они проявляются между такими сторонами: исторической ограниченностью знания и неограниченностью творческих возможностей науки; истиной и заблуждением; эмпирическим (экспериментальным) и теоретическим знанием и методологией; новыми фундаментальными фактами и существующей научной теорией; конкурирующими гипотезами и теориями.

Все эти факторы тесно взаимосвязаны между собой, обуславливают друг друга, представляют определенную целостность и единство. Знание актуальной и масштабной проблемы точности научного знания призвано способствовать повышению культуры мышления, философской культуры, творческого потенциала специалистов высшей школы – исследователей, аспирантов, студентов.

Сейчас можно смело говорить о триумфальном проникновении математических идей и методов, структур и символов во все отрасли научного познания. Затрагивая основы научного мышления, математика продолжает завоевывать передовые позиции, особенно в связи с развитием компьютерной техники, расширением возможностей математического моделирования, совершенствованием информационных технологий. Без математики невозможно рациональное планирование и управление; она помогает углублять наши познания в социологии, истории, психологии и искусстве. Без математики немислимы ни дальнейший расцвет медицины, ни охрана среды обитания человека, ни решение глобальных экологических проблем, ни предотвращение пандемических катастроф, ни революционные перемены в области нанонаук, энергетики, ни исследование космоса.

Литература

[БЭС, 1991](#) – Большой энциклопедический словарь. Т.2. Москва: Сов. энциклопедия, 1991. 768 с.

[Гейзенберг, 1989](#) – *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. Москва: Наука, 1989. 400 с.

Герц, 1948 – Герц Г. Исследования по распространению электрической силы и другие работы. Радио. Выпуск 1. Из предьстории радио. Сборник оригинальных статей и материалов. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1948.

Гете, 1964 – Гете И.В. Избранные философские произведения. Москва: Наука, 1964. 519 с.

Зоммерфельд, 1973 – Зоммерфельд А. Пути познания в физике. Москва: Наука, 1973. 319 с.

Карцев, 1970 – Карцев В. Приключения великих уравнений. Москва: Знание, 1970. 320 с.

Лазарев, 1950 – Лазарев П. Очерки истории русской науки. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1950. 251 с.

Лебедев, 1963 – Лебедев П. Собрание сочинений. Москва: Изд-во АН СССР, 1963.

Максвелл, 1968 – Максвелл Дж. Статьи и речи. Москва: Наука, 1968. 424 с.

Максвелл, 1989b – Максвелл Дж. Трактат об электричестве и магнетизме: в 2 т. Т.2. Москва: Наука, 437 с.

Максвелл, 1989a – Максвелл Дж. Трактат об электричестве и магнетизме: в 2 т. Т. 1. Москва: Наука, 1989. 416 с.

Маслов, 2009 – Маслов А. Роберт Орос ди Бартини – советский авиаконструктор, физик-теоретик, философ. Статьи по физике и философии. Москва: Самообразование, 2009. 224 с.

Попович, 1986 – Попович М. Связь понимания и доказательства как проблема философии науки. Доказательство и понимание. Київ: Наукова думка, 1986.

Пугач, 2004 – Пугач Б. Фундаментальные проблемы истории и философии науки. Харьков: Факт, 2004. 536 с.

Пугач, 2013 – Пугач Б. Динамика научного познания: в 2 т. Харьков: Глобус, 2013. Т. 1. 640 с.

Фаддеев, 1989 – Фаддеев Л. Математический взгляд на эволюцию физики // *Природа*. 1989. № 5. С. 11-16.

Эйнштейн, 1967 – Эйнштейн А. Собрание научных трудов: в 4 т. Т.4. Москва: Наука, 1967.

Bogardus, 2014 – Bogardus T. Knowledge Under Threat // *Philosophy and Phenomenological Research*. 2014. № 88(2). С. 289-313.

Dutant, 2015 – Dutant J. The Legend of the Justified True Belief Analysis // *Philosophical Perspectives*. 2015. № 29(1). С. 95-145.

Farkas, 2017 – Farkas K. Practical Know-Wh // *Noûs*. 2017. № 51(4). С. 855-870.

Fitch, 2019 – Fitch's Paradox of Knowability. Stanford Encyclopedia of Philosophy [Electronic resource]. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/fitch-paradox/>

Fricker, 2009 – Fricker M. The Value of Knowledge and The Test of Time // *Royal Institute of Philosophy Supplement*. 2009. № 64. С. 121-138.

Gallagher, Plundain-Agurruza, 2020 – Gallagher S., Plundain-Agurruza J. Self-and Other-Awareness in Joint Expert Performance // *Fridland and Pavese*. 2020. С. 378-393.

Gettier, 1966 – Gettier E. Is Justified True Belief Knowledge? // *Analysis*. 1966. Vol. 23.

Hannon, 2014 – Hannon M. Fallibilism and the Value of Knowledge // *Synthese*. 2014. № 191(6). С. 1119-1146.

Horwich, 2006 – Horwich P. The Value of Truth // *Noûs*. 2006. № 40(2). Pp. 347-360.

Hutto, Robertson, 2020 – Hutto D., Robertson I. Clarifying the Character of Habits: Understanding What and How They Explain. Habits: Pragmatist Approaches from Cognitive Science, Neuroscience, and Social Theory. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

Kremer, 2020 – Kremer M. Gilbert Ryle on Skill as Knowledge-How // *Fridland and Pavese*. 2020. Pp. 100-112.

Miracchi, 2015 – Miracchi L. Competence to Know // *Philosophical Studies*. 2015. № 172(1). Pp. 29-56.

Ryle, 1949 – Ryle G. The Concept of Mind. London: Hutchinson, 1949.

Sylvan, 2018 – Sylvan K. Veritism Unswamped // *Mind*. 2018. № 127(506). Pp. 381-435.

Walker, 2019 – Walker B. Knowledge First, Stability and Value // *Synthese*. 2019. № 198(4). Pp. 3833-3854.

Weatherson, 2012 – Weatherson B. Knowledge, Bets, and Interests. Knowledge Ascriptions. New York: Oxford University Press, 2012. Pp. 75-103.

References

- BES, 1991 – Bol'shoj enciklopedicheskiy slovar' [Big encyclopedic dictionary]. T. 2. Moskva: Sov. enciklopediya, 1991. 768 p. [in Russian]
- Bogardus, 2014 – Bogardus, T. (2014). Knowledge Under Threat. *Philosophy and Phenomenological Research*. 88(2): 289-313.
- Dutant, 2015 – Dutant, J. (2015). The Legend of the Justified True Belief Analysis. *Philosophical Perspectives*. 29(1): 95-145.
- Ejnshtejn, 1967 – Ejnshtejn, A. (1967). Sobranie nauchnyh trudov: v 4 t. [Scientific work collected papers]. T.4. Moskva: Nauka. [in Russian]
- Faddeev, 1989 – Faddeev, L. (1989). Matematicheskij vzglyad na evolyuciyu fiziki [Mathematical opinion of physics evolution]. *Priroda*. 5: 11-16. [in Russian]
- Farkas, 2017 – Farkas, K. (2017). Practical Know-Wh. *Noûs*. 51(4): 855-870.
- Fitch, 2019 – Fitch's Paradox of Knowability. Stanford Encyclopedia of Philosophy. [Electronic resource]. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/fitch-paradox/>
- Fricker, 2009 – Fricker, M. (2009). The Value of Knowledge and The Test of Time. *Royal Institute of Philosophy Supplement*. 64: 121-138.
- Gallagher, Ilundain-Agurruza, 2020 – Gallagher, S., Ilundain-Agurruza, J. (2020). Self-and Other-Awareness in Joint Expert Performance. *Fridland and Pavese*. Pp. 378-393.
- Gejzenberg, 1989 – Gejzenberg, V. (1989). Fizika i filosofiya. Chast' i celoe [Physics and philosophy. Piece and integral]. Moskva: Nauka, 400 p. [in Russian]
- Gerc, 1948 – Gerc, H. (1948). Issledovaniya po rasprostraneniyu elektricheskoy sily [Discovery of electric force propagation] and others works. *Radio. Vypusk 1. Iz predystorii radio. Sbornik original'nyh statej i materialov*. Moskva-Leningrad: Izd-vo AN SSSR. [in Russian]
- Gete, 1964 – Gete, I.V. (1964). Izbrannye filosofskie proizvedeniya [Selected philosophic works]. Moskva: Nauka, 519 p. [in Russian]
- Gettier, 1966 – Gettier, E. (1966). Is Justified True Belief Knowledge? *Analysis*. 23.
- Hannon, 2014 – Hannon, M. (2014). Fallibilism and the Value of Knowledge. *Synthese*. 191(6): 1119-1146.
- Horwich, 2006 – Horwich, P. (2006). The Value of Truth. *Noûs*. 40(2): 347-360.
- Hutto, Robertson, 2020 – Hutto, D., Robertson, I. (2020). Clarifying the Character of Habits: Understanding What and How They Explain. *Habits: Pragmatist Approaches from Cognitive Science, Neuroscience, and Social Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Karcev, 1970 – Karcev, V. (1970). Priklucheniya velikih uravnenij [Great equations adventures]. Moskva: Znanie, 320 p. [in Russian]
- Kremer, 2020 – Kremer, M. (2020). Gilbert Ryle on Skill as Knowledge-How. *Fridland and Pavese*. Pp. 100-112.
- Lazarev, 1950 – Lazarev, P. (1950). Ocherki istorii russkoj nauki [Outlines of Russian Science History]. Moskva-Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 251 p. [in Russian]
- Lebedev, 1963 – Lebedev, P. (1963). Sobranie sochinenij [Collection works]. Moskva: Izd-vo AN SSSR. [in Russian]
- Maksvell, 1968 – Maksvell, Dzh. (1968). Stat'i i rechi [Articles and speeches]. Moskva: Nauka, 424 p. [in Russian]
- Maksvell, 1989a – Maksvell, Dzh. (1989). Traktat ob elektrichestve i magnetizme: v 2 t. [A treatise on electricity and magnetism]. T.1. Moskva: Nauka, 416 p. [in Russian]
- Maksvell, 1989b – Maksvell, Dzh. (1989). Traktat ob elektrichestve i magnetizme: v 2 t. T.2. [A treatise on electricity and magnetism]. Moskva: Nauka, 437 p. [in Russian]
- Maslov, 2009 – Maslov, A. (2009). Robert Oros di Bartini – sovetiskij aviakonstruktor, fizik-teoretik, filosof. Stat'i po fizike i filosofii [Robert Oros di Bartini (2009) - Soviet aircraft designer, theoretical physicist, philosopher. Physics and philosophy articles]. Moskva: Samoobrazovanie, 224 p. [in Russian]
- Miracchi, 2015 – Miracchi, L. (2015). Competence to Know. *Philosophical Studies*. 172(1): 29-56.
- Popovich, 1986 – Popovich, M. (1986). Svyaz' ponimaniya i dokazatel'stva kak problema filosofii nauki [Relation between conception and evidence as philosophy of science problem]. *Dokazatel'stvo i ponimanie*. Kiïv: Naukova dumka. [in Russian]

- Pugach, 2004** – *Pugach, B.* (2004). Fundamental'nye problemy istorii i filosofii nauki [History and philosophy of science fundamental problems]. Har'kov: Fakt, 536 p. [in Russian]
- Pugach, 2013** – *Pugach, B.* (2013). Dinamika nauchnogo poznaniya: v 2 t. [Scientific knowledge dynamics]. Har'kov: Globus. T. 1. 640 p. [in Russian]
- Ryle, 1949** – *Ryle, G.* (1949). The Concept of Mind. London: Hutchinson.
- Sylvan, 2018** – *Sylvan, K.* (2018). Veritism Unswamped. *Mind*. 127(506): 381-435.
- Walker, 2019** – *Walker, B.* (2019). Knowledge First, Stability and Value. *Synthese*. 198(4): 3833-3854.
- Weatherson, 2012** – *Weatherson, B.* (2012). Knowledge, Bets, and Interests. Knowledge Ascriptions. New York: Oxford University Press. Pp. 75-103.
- Zommerfel'd, 1973** – *Zommerfel'd, A.* (1973). Puti poznaniya v fizike [Paths of proficiency in physics]. Moskva: Nauka, 319 p. [in Russian]

Эвристический эталон точного научного знания

Андрей Евгеньевич Лебедь ^{a, b, **}, Борис Яковлевич Пугач ^c, Татьяна Викторовна Тимофеева ^a

^a Сумской государственной университет, Сумы, Украина

^b Черкас глобальный университет, Вашингтон, США

^c Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков, Украина

Аннотация. На основе закономерностей развития науки раскрыта характеристика современного научного познания — движение к полному, глубокому, истинному, достоверному, адекватному знанию. Раскрыта сущность философского императива, основное требование которого состоит в том, что фундаментальные физические параметры должны быть измеримыми. Установлено, что концепты измеримое и неизмеримое, наблюдаемое и ненаблюдаемое, теоретическое и экспериментальное – важнейшие элементы данного требования. Обозначена роль математики у формирования точного знания; раскрыты такие его факторы: повышение точности знания и познавательных средств исследования, выражения результатов познания в терминах физически измеримых величин. Обоснованы основные свойства точности знания и обнаружены факторы его роста.

Ключевые слова: философия науки, научное познание, измеримое и неизмеримое, точность знания, физически измеримые величины, философские императивы.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: a.lebid@socio.sumdu.edu.ua (А.Е. Лебедь)

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Philosophical Research
Has been issued since 2014.
E-ISSN: 2413-7286
2022. 9(1): 18-36

DOI: 10.13187/ejpr.2022.1.18
<https://ejpr.cherkasgu.press>



The Concept of Monarchy and the Role of Orthodoxy in Ivan Solonevich's Philosophy

Marianna Napolitano ^{a, *}

^a Fondazione per le Scienze Religiose, Bologna, Italia

Abstract

Ivan Lukyanovich Solonevich (1891–1963) entered the history of Russian socio-political thought as a theorist of monarchism. Solonevich believed that the decisive factor in state-building is people's soul. In his opinion, the people's monarchy (as opposed to the monarchy of the upper class) is Russia's ideal state structure. It existed before the reforms of Peter I and was characterized by a combination of autocracy and self-government. After its overthrow by the Bolsheviks it should become the most effective form of government in Russia. The concept of "sobornaya monarchiya" proposed by Solonevich meant "an absolutely concrete historical phenomenon, tested by the experience of centuries and giving truly brilliant results [...]" (Solonevich, *Narodnaya Monarchiya*, 2010). Solonevich's reasoning in *The People's Monarchy* is an important source of inspiration for modern monarchists. The purpose of this article is to trace the historical and ideological origins of Solonevich's thought and to show that it may help to better understand the recent convergence of Russian state and church's views on the question of identity and of the Orthodox civilization's value. In fact, in order to understand Solonevich's philosophy and its usefulness in grasping contemporary Russian reality, it is important to reflect on the meaning of the uniqueness of Russia and of Russian history, on the monarchy and empire's role, and on the concept of supra-idea. Since the collapse of the Soviet Union there have been discussions about how to fill the ideological void left by communism and how to formulate a new "Russian idea". In this discussion, Orthodoxy and Russian Orthodox Church's roles have been very important, because the Orthodox world was presented not only as a church and cultural project, but also as a political project, the basis of which laid precisely in the need to overcome political institutions' crisis of legitimization followed to the end of communism.

Keywords: Ivan Lukyanovich Solonevich, people's monarchy, Russia, Orthodoxy, Slavophiles, Eurasianism.

Иван Солоневич: его жизнь и «Народная монархия»

Иван Лукьянович Солоневич (1891–1963) вошел в историю русской общественно-политической мысли как теоретик монархизма. На его жизненный путь и выбор сильно повлияли драматические события, ознаменовавшие историю России: его учеба на юридическом факультете Санкт-Петербургского университета была прервана Первой мировой войной, а во время революции и Гражданской войны его журналистская деятельность казалась невостребованной. После прихода к власти большевиков Солоневич сотрудничал с белыми движениями, но из-за болезни он был вынужден остаться на

* Corresponding author

E-mail addresses: mariannanapolitano@hotmail.com (M. Napolitano)