

# Г.В. ЛЕЙБНИЦ: ОТ «СИМВОЛЬНОЙ РЕВОЛЮЦИИ» В МАТЕМАТИКЕ К КОНЦЕПЦИИ ЗАМЕЩАЮЩЕГО ЗНАНИЯ

**Баюк Дмитрий Александрович** – кандидат физико-математических наук, доцент. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. Российская Федерация, 125993, Москва, Ленинградский просп., д. 49. Ассоциированный сотрудник. Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Российская Федерация, 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 14. Действительный член Международной академии истории науки; e-mail: [dabayuk@fa.ru](mailto:dabayuk@fa.ru), [dmtr.bayuk@gmail.com](mailto:dmtr.bayuk@gmail.com)

**Федорова Ольга Борисовна** – кандидат философских наук, ассистент. Российский университет дружбы народов. Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: [olgashata@gmail.com](mailto:olgashata@gmail.com)

Переход от исключительного использования слов к преимущественному использованию символов в математике продолжался веками, но к XVII в. стал носить взрывной характер. Это явление стали называть «символьной революцией» в математике. Один из главных ее итогов – открытие математического анализа практически одновременно и независимо И. Ньютоном и Г.В. Лейбницем. Обоим ученым их открытие послужило основанием для далекоидущих философских обобщений. Лейбница оно привело к концепции замещающего познания, противоположного господствующим в его время представлениям. Он оказался первым, кто заявил, что критерий ясности и отчетливости в познании невозможен, поскольку опирается на интуицию относительно первичных понятий, но они в действительности смутны и ненадежны, а фундамент такого познания шаток. Используя удачный опыт применения символов в математике как модель, Лейбниц приходит к концепции слепого, или символьного, познания, которое позволяет достигать достоверности и верифицируемости результатов без опоры на интуицию и первичные понятия. Истинность получаемого результата оказывается зависящей в большей степени от грамматики, которая определяет замещение одних знаков или характеристик другими, чем от связи знака и обозначаемого. Открытая Лейбницем дискуссия послужила прологом к принципиальной модернизации научного дискурса раннего Нового времени. При том, что поставленные им цели так и не были достигнуты, сама концепция оказалась исключительно продуктивной и современной, фактически оттянув прогресс в естествознании от его (естествознания) философских оснований. Эта инновационная познавательная идеология открывала огромные перспективы для формирования и накопления нового знания, закрытые жесткими требованиями все еще доминировавшей во времена Лейбница картезианской парадигмы науки.

**Ключевые слова:** Лейбниц, картезианская парадигма, символическая революция, замещающее познание, наука раннего Нового времени, универсальная характеристика





## G.W. LEIBNIZ:

### FROM THE “SYMBOLIC REVOLUTION” IN MATHEMATICS TO THE CONCEPT OF SUPPOSITIVE COGNITION

**Dimitri A. Bayuk** – PhD in History of Physical Sciences, Associate Professor. Financial University under the Government of the Russian Federation; 49 Leningradskii Ave, Moscow 125993, Russian Federation. Associate Fellow. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, Russian Academy of Science. 14 Baltiiskaya St., Moscow 125315, Russian Federation. Effective Member of the International Academy of the History of Science (AIHS – IANS); e-mail: dabayuk@fa.ru, dmtr.bayuk@gmail.com

**Oлга B. Fedorova** – PhD in Philosophy, Assistant. People's Friendship University of Russia. 6 Miklukho-Maklaya St., Moscow 117198, Russian Federation; e-mail: olgashata@gmail.com

The transition from the exclusive use of words to the predominant use of symbols in mathematics continued for centuries, but by the seventeenth century it turned out to be explosive. This phenomenon became known as the “symbolic revolution” in mathematics. One of its main outcomes was the discovery of mathematical analysis almost simultaneously and independently by Isaac Newton and Gottfried Wilhelm Leibniz. To both scientists their discovery served as the basis for far-reaching philosophical generalizations. For Leibniz, it led to the concept of suppositive cognition, the opposite of the prevailing notions at that time. He was the first to argue that the criterion of clarity and distinctness in cognition is impossible, because it relies on intuition about primary concepts, but these are in fact confuse and undistinct, and the foundation of such cognition is shaky. Using the successful use of symbols in mathematics as a model, Leibniz arrives at the concept of blind or symbolic cognition, *cognitio caeca*, which makes it possible to achieve validity and verifiability of results without reliance on intuition or primary concepts. The truthfulness of the result is found to depend more on grammar, which determines the substitution rules of some signs, or characters, for others, than on the connection between signs and the signified. Leibniz's opening debate served as a prologue to the fundamental modernization of scientific discourse in the early Modern Time. Although he failed to achieve entirely his philosophical goals, the concept itself turned out to be extremely productive and modern, effectively decoupling the progress of natural science from its philosophical foundations. This innovative cognitive ideology opened up enormous prospects for the formation and accumulation of new knowledge, closed by the rigid requirements of the Cartesian paradigm of science still dominant in Leibniz's time.

**Keywords:** Leibniz, Cartesian paradigm, symbolic revolution, suppositive cognition, Early Modern science, *characteristica universalis*

## О непостижимой неэффективности философии

Сегодня по-прежнему сильна тенденция отрицания влияния Лейбница на последующее развитие науки, основанная на оценке его как ученого. Например, лауреат Нобелевской премии 1979 г., физик Стивен Вайнберг, посвятивший последние годы своей жизни философии и истории науки, в одной из своих книг пишет: «Хотя, как и Декарт, Лейбниц был великим математиком, чьи философские труды вызывают огромное восхищение, он не внес особого вклада в развитие естественных наук» [Вайнберг, 2016, с. 261]. Такое отношение



к творчеству Лейбница связано с неприятием философии и отрицанием ее роли в развитии науки. Так, в своей ранней книге «В поисках окончательной теории» (1992) Вайнберг, перефразируя название знаменитой лекции Эйгена Вигнера 1958 г., замечает:

...мне не известен *ни один* ученый, сделавший заметный вклад в развитие физики [...] работе которого существенно помогли бы труды философов. [...] я упоминал о том, что Вигнер назвал «*непостижимой эффективностью*» математики. Здесь я хочу указать на другое в равной степени удивительное явление – *непостижимую неэффективность* философии [Вайнберг, 2004, с. 133, курсив автора].

На наш взгляд, в этой достаточно распространенной оценке есть чрезмерное упрощение понимания процессов научного познания в прошлом. Современный ученый, располагая мощными инструментами физико-математических наук, оказывается во власти иллюзии, что многие важные открытия находились «на расстоянии вытянутой руки», но исследователи прошлого странным образом не замечали этого, и важные открытия откладывались на десятилетия, а то и на века, пока какой-то незначительный толчок вдруг не делал незаметное очевидным.

Открытие математического анализа (исчисления) бесконечно малых – это как раз тот самый случай, когда кажется, что свой шанс в III в. н.э. упустил Архимед, а в XIV в. – Николай Орем. В первые десятилетия XVII в., после использования Галилео Галилеем идеи бесконечно малых пустот для объяснения прочности материалов в «Беседах и математических доказательствах» (1638) и публикации «Геометрии неделимых» Бенвенуто Кавальери (1653), необходимость и возможность построения теории бесконечно малых величин становится осознанной для всего математического сообщества эпохи. Тем не менее «протянуть руку» удается только Ньютону и Лейбницу<sup>1</sup>.

Путь, приведший этих двух крупных ученых к успешному решению схожих математических проблем, различен, как и характер полученного ими образования. Ньютон изучал математические дисциплины в Кембриджском университете, затем, в 1669 г., в возрасте 26 лет, занял там Лукасовскую кафедру математики. Лейбниц изучал новейшую математику сам, хотя ему помогали талантливые и хорошо образованные друзья: Х. Гюйгенс, Э.В. фон Чирнгауз, Якоб и Иоганн Бернулли. Но именно Лейбниц ввел сам термин «математический

<sup>1</sup> Возникшее вследствие параллелизма в открытии математического анализа Ньютоном и Лейбницем противостояние британских и континентальных математиков подробно разбирается в монографии Томаса Зонара «История споров о приоритете между Ньютоном и Лейбницем» “The history of the priority dispute between Newton and Leibniz” [Sonar, 2018].



анализ»<sup>2</sup> и современные обозначения, в том числе для дифференциала и интеграла.

Не случайно хронологическое совпадение этих математических работ с философскими, где он постепенно приходит к концепции слепого познания (*cogitatio caeca*). Именно с нее начинается дискуссия системы Лейбница Мишель Серр в книге «Система Лейбница и его математические модели»: «...тип познания, который был [...] наиболее часто встречающимся, если не наиболее полным, Лейбниц определял как *слепое или символическое познание*»<sup>3</sup> [Serres, 1968, pp. 2–3]. И в конце книги в связи с «наукой о бесконечном» Лейбница Серр подчеркивает: «Вопросы анализа и синтеза не прекращают доминировать в автоматических актах *cogitatio caeca*, и этот автоматизм лишь усиливается с появлением вопросов *Scientia Infiniti*. [...] *cogitatio caeca* избегает ловушки очевидности [...] слепая мысль яснее наглядности» [Serres, 1968, pp. 416–417].

В этой статье мы хотим показать, что идея *слепого, или символического, познания* изначально была руководящей для Лейбница: она дала ему инструмент, позволивший открыть анализ бесконечно малых и изложить его на символическом языке. Но и сама наука о бесконечно малых возникает в широком контексте семантической теории Лейбница о *замещающем знании*, выстраивающей новую логику использования символов: символы не могут выражать очевидное, а делают познание возможным, скрывая неясное

## «Символьная» составляющая Научной революции XVII в.

Рождение математической нотации длилось несколько столетий. Наиболее бурно этот процесс шел в конце XVI – начале XVII в. благодаря усилиям целой когорты знаменитых математиков, в первую очередь Франсуа Виета (1540–1603) и Рене Декарта (1596–1650). Использование алгебраических символов и букв в выражениях, которые стали называть «формами» или «формулами» (т.е. малыми формами), сократило до одной-двух строк решение линейных и даже квадратных уравнений, занимавшее в средневековых трактатах целые

<sup>2</sup> Термин «математический анализ неделимых и бесконечно малых» был впервые использован Лейбницем в его публикации “G.G.L. De geometria recondita et analysi indivisibilium atque infinitorum” (*Acta Eruditorum* 1686 г.). Первая математическая публикация, в которой использовалась привычная нам нотация, относится к 1684 г., но она сама была разработана как минимум десятилетием раньше. Подробности см. в [Struik, 1969, pp. 271–280].

<sup>3</sup> Здесь и далее цитаты приводятся в авторском переводе, если не указано обратное.



главы. Известный швейцарско-американский историк математики Флориан Кажори (Кэджори) назвал возникшую тогда математику «символьной», противопоставив ее предшествующей, «риторической» математике [Cajori, 1928, pp. 84, 426–431]. Мишель Серфати, основываясь на фундаментальном исследовании Кажори, назвал этот переход «символьной революцией» [Serfati, 2005]. Свою концепцию он развивал и в последующих работах: «Использование символов в [математических] сочинениях XVII в. стало настоящей революцией, радикально изменив мыслительные шаблоны и создав мощный инструмент для построения математических объектов, не имеющего эквивалента в естественном языке» [Serfati, 2010, p. 104].

Значение нового языка не только в сжатии информации. Взаимодействие новых математических объектов позволяло достичь результата предполагаемых вычислений без их выполнения. Этот эффект можно пояснить на примере перехода от римских к так называемым арабским цифрам, который произошел в XII в., когда на латынь было переведено сочинение арабского автора Ал-Хорезми «Книга об индийском счете»<sup>4</sup>.

Удобство индийской системы записи чисел заключается в том, что она давала возможность оперировать с символами чисел, а не с выражаемыми ими количествами. Римская система счета этого не позволяла, римские цифры могли фиксировать только результат пересчета предметов. На практике такие вычисления производились с помощью вычислительного прибора – абака. Там, как и на современных счетах, камни раскладывались по разрядам: один камень в крайнем правом желобе означал единицы, а во втором справа – десятки. Но если обозначить единицы или десятки в зависимости от разряда одним и тем же знаком, то абак можно не использовать. Правила превращения одних символов в другие, отождествление и подстановки, позволяют обходиться без реальных вычислений.

Аналитическая реформа геометрии, задуманная Декартом, распространяет ту же тактику на чертежи: «...для лучшего исследования [пропорций] по отдельности надо представлять их в виде линий, так как я не находил ничего более простого или более наглядно представляемого моим воображением и моими чувствами. Но для того **чтобы удерживать их в памяти или рассматривать по несколько одновременно, требовалось выразить их возможно меньшим числом знаков.** Таким путем я заимствовал бы все лучшее из геометрического анализа и из алгебры и исправлял бы недостатки первого с помощью второй»<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Арабский оригинал не сохранился. Русский перевод с латинского вошел в издание [Ал-Хорезми, 1964].

<sup>5</sup> «Рассуждение о методе», часть вторая, пер. Г.Г. Слюсарева [Декарт, т. 1, с. 261]. Выделение добавлено нами.



Поставленная задача решалась заменой геометрических фигур символами, которые сочетались по правилам вновь изобретенной грамматики, с помощью этих символов давалось описание построения и его результата вместо самого построения.

Побочный эффект введения более емких символов, которые позволяют оперировать со сложными объектами, состоит в утрате наглядности.

Этот процесс был осмыслен Лейбницем и зафиксирован в замене картезианской, восходящей еще к античному платонизму зрительной метафоры знания-видения, ясного или смутного, осязательной метафорой слепого знания, которое может ориентироваться только с помощью "*filum palpandi*", представляемой символьным языком.

В важном для нашей темы «Диалоге» Лейбница два его героя обмениваются, в частности, такими репликами:

**В.:** ...когда мы всматриваемся в геометрические фигуры, мы часто извлекаем истины уже вследствие внимательного их созерцания.

**А.:** Это так, но необходимо знать, что и эти фигуры должны приниматься в качестве знаков, ибо никакой круг, начертанный на бумаге, не есть истинный круг, да это и не нужно, **достаточно, чтобы он принимался нами за круг.**

**В.:** Однако он имеет подобие с кругом, поэтому не является произвольным.

**А.:** Согласен, поэтому фигуры оказываются полезнейшими из знаков. Но какое подобие [...] есть между десяткой и знаком 10?

**В.:** Между знаками имеется некоторое отношение или связь, какая имеется и у вещей, особенно если знаки хорошо подобраны.

**А.:** Пусть так, но какое сходство с вещами имеют «элементы» [сами знаки], например, 0 с нулем или  $a$  с линией? Поэтому ты должен допустить, что [...] в отношении этих элементов нет никакой нужды в подобии...<sup>6</sup>

В этом фрагменте выясняется, что знак может быть произвольным и непохожим на обозначаемый им объект, не только как изображение круга на истинный круг, но и как буква  $a$  на обозначенную ею линию. Но отношения между знаками воспроизводят отношения между вещами, и восприятие в познании смещается из зоны видимых элементов в зону невидимых, но только «нащупываемых» по правилам разрабатываемой грамматики отношений между исследуемыми объектами. В сфере этой новой познавательной идеологии возникает отвечающая ей задача сочетания «хорошо подобранных знаков» и соответствующей им грамматики, что Лейбниц и пытается осуществить на практике в многочисленных и разнообразных семантических проектах<sup>7</sup>, в число

<sup>6</sup> Пер. Г.Г. Майорова [Лейбниц, т. 3, с. 406], выделение и пояснения в квадратных скобках добавлены нами.

<sup>7</sup> Подробнее об этом см.: [Баюк & Федорова, 2020] и [Dascal, 1978].



которых входит и создание символьной системы в новой области исчисления бесконечно малых.

В своем “*Institutiones calculi differentialis*” Леонард Эйлер дает сопоставительную оценку системам записи Лейбница и Ньютона: «Английские математики, из которых Ньютон эту новую ветвь анализа начал совершенствовать первым, как Лейбниц первым из германских, пользуются как другими наименованиями, так и другими знаками. [...] нет никакого сомнения, что мы отняли бы у англичан пальму первенства в отношении обозначений»<sup>8</sup>. Ньютон обозначал производную функции по времени (*флюксию*) с помощью точки над буквой, обозначающей функцию. Вторая производная обозначалась второй точкой. Для обозначения десятой производной над одной буквой нужно громоздить десять точек, что, по мнению Эйлера, «создает величайшую путаницу и множество неудобств». В то время как «в нашем обозначении»  $d^{10}u$  читается легко и понятно, а «когда нужно выразить дифференциал гораздо более высоких и даже неопределенных степеней, [...] способ англичан становится вовсе непригоден» [Эйлер, 1949, с. 104].

## Обобщение символьной парадигмы в трудах Г.В. Лейбница

Упомянув Научную революцию XVII в., что бы ни понималось под этим противоречивым и широко дискутируемым понятием<sup>9</sup>, мы хотели бы обратить внимание на ее лингвистическую составляющую. Для выражения новых смыслов, для открытия новых областей научного познания требовался новый язык. Он, в свою очередь, сам указывает на открытие новых миров, расширяющее представление о реальности.

Сошлемся на совсем свежий пример. Автор книги “*Reality+: Virtual Worlds and the Problems of Philosophy*” Дэвид Чалмерс начинает ее с известной притчи Чжуан-цзы о сне и бабочке [Chalmers, 2022, pp. 4–5], описывающей сумеречное состояние между сном и реальностью. И компьютерные технологии выносят сон за пределы подсознательного, внедряя в реальность бодрствования, позволяя нам вместе с Дэвидом Чалмерсом использовать удачную метафору Говарда Рейнгольда о виртуальной реальности и виртуальных сообществах<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Здесь цитируется русский перевод М.Я. Выгодского по изданию [Эйлер, 1949, с. 103].

<sup>9</sup> См., например: [Cohen, 1994] и [Shapin, 2018].

<sup>10</sup> Здесь имеются в виду две книги Говарда Рейнгольда – «Виртуальная реальность» и «Виртуальное сообщество: домохозяйство на электронной границе» [Rheingold, 1991; Rheingold, 1993].



В своей знаменитой книге «Слова и вещи» Мишель Фуко размышляет о подобных головокружительных трансформациях при переходе от ренессансной науки толкования, где знак и означаемое экзистенциально связаны своим подобием, к прозрачности и нейтральности языка в классическую эпоху, где знак утрачивает свою специфику, становится произвольным, вспомогательным техническим средством, не имеющим никакого отношения к достижению истины, а только к фиксации ее ясного и очевидного образа в силу своих возможностей [Фуко, 1977, с. 94–102]. «Расподобие» знака и означаемого, утрата им своей экзистенциальной значимости сначала приводят к огромным возможностям накопления знания и взрывному росту огромного количества неудавшихся проектов искусственных, или философских, языков [Pombo, 1987, pp. 70–88], среди которых декларированная, но так и неосуществленная всеохватывающая практическая наука Лейбница об универсальной характеристике. Параллельно с этим в дисперсно разбросанных в различных произведениях замечаниях о «слепом познании» в системе Лейбница фактически складывается представление о знаковых системах, где фокус внимания смещается с самих знаков на отношения между ними. Немалую роль в этом сыграло появление нового формализованного языка математики. «Совершенно очевидно, Лейбниц стремится пролить свет математических методов на сумрак метафизики», – справедливо замечает Педро Вилья Вилья [Viñuela Villa, 2019].

Концепция слепого познания начинается с критики критерия очевидности, то есть ясного и нерасчлененного знания. В работе «Размышления о познании, истине и идеях»<sup>11</sup>, открывающей дебату по этому поводу с Декартом, Лейбниц отвергает утверждение: «...то что я ясно и отчетливо воспринимаю в предмете, то и истинно, т.е. может быть о нем высказано» [Лейбниц, т. 3, с. 105].

Именно такие суждения мы находим у Декарта в его «Первоначалах философии»:

Мы никогда не ошибаемся, если выражаем согласие только с ясно и отчетливо воспринятыми вещами [...] Поскольку Бог не обманщик, та способность восприятия, кою он нам даровал, не может ввести в обман [Декарт, т. 1, с. 331].

Наиболее деликатное различие как у Декарта, так и у Лейбница проводится между *темным* познанием (*cognitio obscura*) и познанием *ясным, но смутным* (*clara et confusa*). Противоположностью смутному служит отчетливое (*distincta*), и для пояснения различия Декарт приводит в пример чувство боли:

<sup>11</sup> “Meditationes de Cognitione, Veritate et Ideas”. Впервые опубликована в *Acta Eruditorum Lipsiensium*, ann. 1684. Nov., p. 537, пер. Э.Л. Радлова [Лейбниц, т. 3, с. 101–108].



Ясным восприятием я именуую такое, которое с очевидностью раскрывается внимающему уму. [...] Когда кто-то испытывает [...] сильную боль, восприятие этой боли у него весьма ясно, но далеко не всегда отчетливо [...] Таким образом, может быть ясным восприятие, не являющееся отчетливым, но не существует отчетливого восприятия, которое не было бы одновременно ясным [Декарт, т. 1, с. 332].

Ряд примеров у Лейбница принципиально иной. В письме королеве Софии-Шарлотте «относительно чувств» он поясняет: познание смутно, «если я не могу по отдельности перечислить признаки, достаточные для отличия этого предмета от другого» [Лейбниц, т. 3, с. 372]. Поэтому познание цвета смутно, так как его нельзя определить: невозможно объяснить слепому, что такое красный или синий цвет, – человеку надо его видеть. Но перечисление признаков может оказаться недостаточным для отчетливого познания. В отличие от Декарта к таковым он относит понятия о числе, величине, фигуре и «о многих душевных состояниях, как, например, страхе и надежде». Однако и на этом Лейбниц не останавливается: сами по себе признаки, обусловившие отчетливость ясного познания, могут оказаться познаваемыми лишь смутно. Такое познание он называет *неадекватным* (*inadequata*), и только если каждый из признаков познается ясно и отчетливо, мы приходим к *адекватному* познанию (*adequata*), и для него он находит лишь один пример:

Я не знаю, можно ли найти у людей пример адекватного познания, но запись чисел [*notitia numerorum*] очень близко подходит к этому. [...] В большинстве же случаев, особенно при продолжительном анализе, мы созерцаем не всю природу предмета сразу, но пользуемся вместо предметов знаками, объяснение которых [...] мы ради краткости обычно опускаем, так как оно в нашей власти. [...] Подобное познание я обычно называю *слепым* или *символическим* – познание, которым пользуются в арифметике и алгебре, **да и почти везде** [Лейбниц, т. 3, с. 104–105, выделение добавлено нами].

То есть Лейбниц не принимает очевидность как критерий истинности, считая его субъективным, и противопоставляет ему слепое, или символическое, познание. Этот спор он ведет во множестве других текстов, среди которых «Новые опыты о человеческом разумении» (особенно II.29 [Лейбниц, т. 2, с. 255–261]), письмо к Антуану Арно 1686 г. [GP, Bd. 2, S. 62], “De primae philosophiae Emendatione, et de Notione Substantiae” [GP, Bd. 4, S. 469], “Demonstrationes Propositionum Primarum” [A, Reihe VI, Bd. 2, S. 479–86].



## Познание через подстановку

Те же идеи Лейбниц развивает в «Рассуждении о метафизике», законченном к 1686 г. и опубликованном только в 1846 г. Повторив изложенную выше схему различения познания по оппозициям *ясное или темное* (*claire ou obscure*), *отчетливое или смутное* (*distincte ou confuse*), он вводит новое определение познания, которое ранее называл «слепым или символным»:

Отчетливое познание имеет степени, ибо обыкновенно понятия, входящие в определение, сами нуждаются в определении и известны только смутным образом. Когда же все, что входит в определение или в отчетливое знание, познано отчетливо, вплоть до первичных понятий, то такое знание я называю *адекватным*. А когда мой ум сразу и отчетливо понимает все первичные составные части какого-нибудь понятия, то он имеет познание *интуитивное* (*intuitive*), что бывает весьма редко, так как большинство человеческих понятий бывает смутно или *предположительно* (*suppositive*) [Лейбниц, т. 1, с. 149].

Можно толковать это новое определение как отсылку к средневековой перипатетической логике, основанной на принципе *ex suppositione*, ведь Лейбниц использует многие инструменты из средневекового арсенала. В этом же тексте, например, он переходит к оппозиции *номинального и реального* (*les définitions nominales et les réelles*), хотя она весьма далека от своего средневекового оригинала.

Использование Лейбницем понятий перипатетической метафизики обсуждалось в литературе, например в статье С. Секунданта «Субъект и достоверность. Нормативно-критические основания понятия субъекта у Лейбница» [Секундант, 2011]. Там отмечалось, что слабость эмпирической позиции Декарта, с точки зрения Лейбница, заключалась именно в том, что у нас нет надежного основания достоверности первичных понятий. Декартовская «очевидность» на деле становится иллюзией, ее достоверность можно принять только *ex suppositione*. И мы не можем здесь не отметить очевидную переключку нового определения человеческого познания с обвинением Галилея в отходе от принципа *ex suppositione*, которые послужили причиной известного инквизиционного суда в Риме в 1633 г.<sup>12</sup>

“Suppositive” в «Рассуждении о метафизике», на первый взгляд, не могло не быть связанным с принятым терминологическим значением. И В.П. Преображенский переводит это слово как «предположительный». Но если использовать буквальное значение слова (“*suppositive*” образовано от отглагольного существительного *suppositio* –

<sup>12</sup> Пик историографических дискуссий на эту тему пришелся на 1970-е гг., результирующей стала, по-видимому, работа [Wisn, 1983], там же приведена обширная библиография.



«подстановка», «замещение»), фрагмент может быть понят иначе: «большинство человеческих понятий бывает смутно или *подстановочно*».

Отчасти основания для такого толкования были даны в нашей предыдущей публикации [Баюк & Федорова, 2020]. Но есть и более прямое текстовое доказательство, вытекающее из параллельных, уже процитированных фрагментов сочинений Лейбница «Размышления о познании, истине и идеях» и «Рассуждение о метафизике»: в одном из них редкому интуитивному познанию противопоставляется наиболее частое, характерное для человека познание *слепое, или символическое*, а в другом – *смутное (неотчетливое), или суппозитивное*. Мы можем предположить, что определения этого вновь описанного Лейбницем познания во фрагментах синонимичны: слепое соответствует смутному (неясному), а символическое – суппозитивному, только в первом случае описывается процесс познания со стороны актора, который не видит объект, а подставляет символы, а в другом – со стороны объекта, который неясен, поэтому замещен. В принципе, в литературе суппозитивное познание всегда рассматривалось как синоним символического, но и особого внимания на смысл термина не обращалось. Если же мы примем буквальное значение нового определения (не *предположительное*, а *подстановочное*), то получим расшифровку механизма символического познания: вместо неясных (смутных) понятий *подставляются* (*supponuntur*) более или менее подходящие символы.

Предчувствие идеи замещения мы находим уже в относительно ранних (1675 г.) рукописях Лейбница, опубликованных вместе с переводом на русский в 1913 г. И.И. Ягодинским под заголовком «Элементы сокровенной философии о совокупности вещей».

В частности, Лейбниц пишет: «Мы имеем идеи простого (простых вещей), но имеем только условные знаки сложного [*characteres compositorum*]» [Ягодинский, 1913, с. 5]. Иначе говоря, мы вообще не обладаем идеями никаких сложных сущностей. Всякое сложное целое познается человеком с помощью набора разнообразных идей, который можно познать и описать лишь последовательно, совсем не дающего нам полного проникновения в целостную природу сложного целого. Знание целостности такого объекта дает лишь знак или слово, а не его идея:

...в нас нет *идеи* круга, но она есть в Боге, который все мыслит вместе. Известный образ круга в нас есть; есть и определение круга; есть в нас и идеи того, что необходимо, чтобы мыслить круг. Мы мыслим о круге, ведем доказательства о круге, познаем круг: нам известна его сущность, но по частям. Если бы мы мыслили всю сущность круга зараз, мы имели бы идею круга. Только одному Богу свойственно иметь идеи сложных вещей; мы же познаем сущность круга, мысля его свойства по частям. Недостающую в нас идею **заменяет** известный чувственный образ, или определение,



т.е. **совокупность условных знаков** [definitio sive aggregatum characterum], в которых не нужно никакое сходство. Место идеи всегда **заменяет** известный образ воображения, который воспринимается весь сразу. **Образы возбуждают восприятия, а условные знаки [characteres] – мышление** [Ягодинский, 1913, с. 7]<sup>13</sup>.

К 1684 г., когда его новая концепция роли знаковых систем в познании начала обретать определенные устойчивые очертания, Лейбниц высказал в “*Analysis linguarum*” идею о том, что вместо рассмотрения соответствующих им идей можно анализировать знаки (characteres), подставляя на место одних другие, эквивалентные им, перенося, таким образом, анализ знаков внутрь семантического поля:

*Анализ характеристик [characterum] подразумевает, что вместо каких-то характеристик мы подставляем какие-то другие характеристики, которые при использовании равны первым [...] Идеи, соответствующие подставляемым характеристикам [characteribus substitutis], соответствуют по значению предшествующим характеристикам, которые предлагалось проанализировать [resolvendus proponerentur]. А сделать это с помощью характеристик легче, чем если бы мы, не доверяя характеристикам, занимались самими идеями [С, р. 351, курсив Лейбница].*

То есть и сами операции со знаками (они же характеристики) основаны на принципах эквивалентности и подстановки. Пусть они носят вспомогательный характер, однако из равенства знаков можно доказать равенство идей, стоящих за ними.

Все дальнейшее развитие и математики, и естествознания покажет, что в операциях со сложными объектами невозможно обойтись без записи хода рассуждений с помощью знаков (характеристик), и только сведение ментальных операций к элементарным, которые могут быть записаны посредством символов, позволяет, благодаря возможности верификации и контроля, гарантировать определенность (ясность) дедуктивной цепочки, таким образом сохраняя логическую необходимость выводов.

## Подведение итогов

Цитированная в начале статьи книга Мишеля Серра “*Le système de Leibniz*” посвящена реконструкции системы Лейбница, которую сам Лейбниц так и не успел или не смог выстроить. Хотя он был среди

<sup>13</sup> По сложившейся традиции дореволюционная орфография в описании этой книги и цитатах из нее была заменена нами современной. Выделение курсивом – Лейбница, выделение полужирным шрифтом добавлено нами.



первых, кто стал пользоваться понятием «закон природы» и видел в открытии законов природы смысл научного исследования (в XX в. стали говорить о фундаментальных законах природы), Лейбниц не следует принципам дедукции, в отличие от Ньютона он не использует их в качестве аксиом.

Система Лейбница, по утверждению Серра, не обладает каким-то определенным порядком: «Она подобна таблице с бесконечным числом клеток» (*elle est un espace tabulaire à une infinité d'entrées*) [Serres, 1968, p. 1]. Он подчеркивает, что у любого изучающего труды Лейбница возникает ощущение системы, видимой с высоты птичьего полета, но лишенной формы. В этой системе началом может служить практически любой эпизод многолетнего интеллектуального путешествия ее автора, что рождает «ощущение продвижения по лабиринту, где нет никакой карты, но можно держаться за нить» [Ibid., p. 8]. И тут же Серр поясняет: «Образ нити Ариадны в лабиринте, вне сомнения, чаще других повторяется у Лейбница»<sup>14</sup>, так как символы и знаки представляют собой чувственную опору, без которой мышление невозможно. Математика потому и достигает, по мнению Лейбница, таких высот, что культивирует «*filum palpani*» (нить, за которую надо держаться).

Лейбниц не единственный представитель своей эпохи, который использовал математику как модель для построения всеобщей науки или всех других наук, и не единственный, кто пытался создать универсальный философский язык. Однако о его провале помнят, оставив специалистам изучение неудач в этом начинании всех его многочисленных предшественников и современников. Главная причина здесь в том, что побочные эффекты провального проекта Лейбница, хотя бы в форме создания математической нотации для исчисления бесконечно малых, являют несомненный инновационный прорыв. Несомненно, проникновение математики и ее методов в естествознание в той мере, насколько это было возможно и оправданно, связано в большой мере с деятельностью Лейбница. Концепция слепого, символического или «подставного» знания сыграла здесь свою решающую роль. С каким трудом, на основании какого огромного материала она формировалась, мы частично описали в своей предыдущей публикации [Баюк & Федорова, 2020], в очень большой степени опираясь на классическое исследование М. Даскаля «Семиология Лейбница» [Dascal, 1978], где прослежен постепенный и не всегда последовательный путь развития новой концепции Лейбница: от понимания функции знаков как

<sup>14</sup> Метафора нити Ариадны постоянно используется Лейбницем в контексте символического познания. Например, в «*Animadvertiones ad Weigelium*»: «...в числах и фигурах и подписях под ними наша мысль направляется некой воображаемой нитью Ариадны и в образцах находит там наготове подтверждения, которые математики называют доказанными» [FNL, p. 150].



преимущественно мнемотехнической и эвокативной, отсылающей к восстановлению тех идей, которые сокращаются при использовании знака, к конститутивному пониманию знаков, то есть к утверждению, что знаки – это необходимое и единственно возможное средство человеческого познания. Даскаль анализирует все относящиеся к данной теме тексты Лейбница и выделяет наиболее важные технические функции знаков: 1) для экономии объема внимания; 2) для экономии времени; 3) для верификации выводов.

Парадоксальным образом нить, за которую держался сам Лейбниц, перемещаясь в лабиринте своих исканий, привела его в итоге совсем не туда, куда он хотел попасть. Развитая им философия замещающего знания оказалась настолько эффективной в естественных науках, что сделала себя незаметной (сокровенной), а любую другую практически ненужной и легла в основу развития науки вплоть до наших дней. Отказ от философствования в науке, проиллюстрированный нами на примере высказываний Вайнберга, как раз служит красноречивым подтверждением того, насколько удачной оказалась разработанная Лейбницем концепция знания, продемонстрировавшая свою работоспособность символизмом математического анализа.

В самом деле, и теория относительности Эйнштейна, и квантовая механика, возникшие почти одновременно, и, конечно, релятивистская квантовая теория поля (или теория элементарных частиц), в которой Вайнберг добился выдающихся результатов, породили и до сих пор продолжают порождать огромное количество разных философских проблем. Многие из них еще долго будут оставаться нерешенными, но они ни в малейшей степени не тормозят развития самой физической теории. “Shut up and calculate!” – «Молчи и вычисляй!» – знаменитый девиз целого поколения физиков-теоретиков, пользующихся чрезвычайно изощренным математическим аппаратом, символическими сущностями, которые обладают способностью приводить к количественным предсказаниям с беспрецедентной в истории науки точностью. Однако стоящие за ними идеи темны и непостижимы. Что такое волновая функция? Что такое свет – частица или волна? Что такое электрический заряд? Что такое, в конце концов, сам электрон? Эти вопросы в большей степени волнуют философов, чем физиков-теоретиков, поскольку те умеют формулировать физические проблемы в замещающих математических понятиях и успешно их решать, не задавая себе вопросов о правомерности такой подстановки.

Надо ли напоминать, насколько отличной была ситуация в XVII в.? Трудно придумать более наглядную иллюстрацию эффективности слепого знания и *filum palpandi*, выводящей на свет.



## Источники

A – Leibniz: Sämtliche Schriften und Briefe / Hrsg. von der Preußischen (später: Berlin-Brandenburgischen und Göttinger) Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Darmstadt (später: Leipzig, zuletzt: Berlin), 1923 ff.

C – Opuscules et Fragments inédits de Leibniz, extraits des manuscrits de la bibliothèque royale de Hanovre / par Louis Couturat. Paris, 1903. Hildesheim, 1966.

GP – Die philosophischen Schriften von Leibniz: in 7 Bde. / Hrsg. von C.I. Gerhardt. Berlin: Weibmanliche Buchhandlung, 1875–1890 (Neudruck: Hildesheim: Olms, 1960–1961).

FNL – Nouvelles lettres et opuscules inédits de Leibniz, précédés d'une introduction par Louis Alexandre Poucher de Careil. Paris: Durand, 1857 (Reprint Hildesheim: Olms, 1962).

Лейбниц – *Лейбниц Г.В.* Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 1982–1989.

## Список литературы

Ал-Хорезми, 1983 – *Ал-Хорезми Мухаммад.* Математические трактаты / Отв. ред. С.Х. Сираждинов. Ташкент: Фан, 1983. 306 с.

Баяк & Федорова, 2020 – *Баяк Д.А., Федорова О.Б.* Знак и проблема выражения у Лейбница // Эпистемология и философия науки. 2020. Т. 57. № 1. С. 146–165.

Вайнберг, 2004 – *Вайнберг С.* Мечты об окончательной теории: физика в поисках самых фундаментальных законов природы / Пер. с англ. А.В. Беркова. М.: УРСС, 2004. 256 с.

Вайнберг, 2016 – *Вайнберг С.* Объясняя мир: Истоки современной науки / Пер. с англ. В. Краснянской. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 474 с.

Декарт – *Декарт Р.* Соч.: в 2 т. / Сост., ред. и прим. В.В. Соколова. М.: Мысль, 1989–1994.

Секундант, 2011 – *Секундант С.Г.* Субъект и достоверность. Нормативно-критические основания понятия субъекта у Лейбница // *Sententiae*. 2011. № 1 (24). С. 26–39.

Тегмарк, 2019 – *Тегмарк М.* Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта / Пер. с англ. Д.А. Баюка. М.: Corpus, 2019. 560 с.

Фуко, 1977 – *Фуко М.* Слова и вещи. Археология гуманитарных наук / Пер. В.П. Визгина, Н.С. Автономовой. М.: Прогресс, 1977. 487 с.

Эйлер, 1949 – *Эйлер Л.* Дифференциальное исчисление / Пер. с лат., вступ. ст. и прим. М.Я. Выгодского. М.; Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1949. 590 с.

Ягодинский, 1913 – *Ягодинский И.И.* Сочинения Лейбница. Элементы сокровенной философии о совокупности вещей. Казань: Типолиитография Императорского университета, 1913. 160 с.



## References

Bayuk, D.A., Fedorova, O.B. “Znak i problema vyrazheniya u Lejbnica” [G.W. Leibniz: Sign and the Problem of Expression], *Epistemology & Philosophy of Science*, 2020, vol. 57, no. 1, pp. 146–165. (In Russian)

Cajori, 1928 – Cajori, F. *A History of Mathematical Notations. Vol. 1: Notations in Elementary Mathematics*. London: The Open Court Company, 1928, 456 pp.

Chalmers, 2022 – Chalmers, D. *Reality+: Virtual Worlds and the Problems of Philosophy*. London: Pinguin, 2022, 544 pp.

Dascal, 1978 – Dascal, M. *La sémiologie de Leibniz*. Paris: Aubier-Montaigne, 1978, 264 pp. (Analyse et Raisons 26)

De Risi, 2007 – De Risi, V. *Geometry and Monadology: Leibniz’s Analysis Situs and Philosophy of Space*. Basel; Boston: Birkhäuser, 2007, 678 pp. (Science Network Historical Studies, vol. 33)

Euler, 1755 – Euler, L. *Institutiones calculi differentialis cum eius usu in analysi finitorum ac doctrina serienum. Vol. 1*. St. Petersburg: Academiae Imperialis Scientiarum Petropolitanae, 1755, 352 pp.

Floris Cohen, 1994 – Floris Cohen, H. *The Scientific Revolution. A Historiographical Inquiry*. Chicago: Chicago Univ. Press, 1994, 680 pp.

Foucault, M. *Slova i veschi. Arheologiya gumanitarnyh nauk* [Les mots et les choses]. Moscow: Progress, 1977, 487 pp. (Russian edition of [Foucault, 1966])

Foucault, 1966 – Foucault, M. *Les mots et les choses*. Paris: Gallimard, 1966, 404 pp.

Gerhardt, C.I. (Hrsg.) *Die philosophischen Schriften von Leibniz: in 7 Bde*. Berlin: Weibmanliche Buchhandlung, 1875–1890 (reprinted: Hildesheim: Olms, 1960–1961).

Jagodinsky, 1913 – Jagodinsky, I. *Leibnitiana. Elementa philosophiae arcanae de summa rerum*. Kazan’: Tipo-Lithographia Universitatis Imperialis, 1913. (In Latin and Russian)

Leibniz, 1923 – Leibniz, G.W. *Sämtliche Schriften und Briefe. Hrsg. von der Preußischen (später: Berlin-Brandenburgischen und Göttinger) Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Darmstadt (später: Leipzig, zuletzt: Berlin), 1923 ff.*

Leibniz, 1982–1989 – Leibniz, G.W. *Sochineniya v chetyrekh tomakh* [Selected Works in 4 vols.]. Moscow: Mysl’, 1982–1989. (In Russian)

Pombo, 1987 – Pombo, O. *Leibniz and the Problem of a Universal Language*. Münster: Nodus Publikationen, 1987, 321 pp.

Rheingold, 1993 – Rheingold, H. *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Reading; Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1993, 325 pp.

Rheingold, 1991 – Rheingold, H. *Virtual Reality*. New York: Summit Books, 1991, 415 pp.

Sekundant, S.G. “Sub”ekt i dostovernost’. Normativno-kriticheskie osnovaniya ponyatiya sub”ekta u Lejbnica” [Subject and Credibility: Normative-Critical Foundations of Leibniz’s Concept of Subject], *Sententiae*, 2011, no. 1 (24), pp. 26–39. (In Russian)

Serfati, 2005 – Serfati, M. *La Révolution symbolique: La constitution de l’écriture symbolique Mathématique*. Paris: Éditions Petra, 2005, 427 pp.



Serfati, 2010 – Serfati, M. “Symbolic Revolution, Scientific Revolution: Mathematical and Philosophical Aspects”, in: A. Heeffer and M. Van Dyck (eds.). *Philosophical Aspects of Symbolic Reasoning in Early Modern Mathematics, Studies in Logic 26*. London: College Publications, 2010, pp. 103–122.

Serres, 1968 – Serres, M. *Le système de Leibniz et ses modèles mathématiques*. Paris: PUF, 1968 (4 édition: 2001), 836 pp.

Shapin, 1996 – Shapin, S. *Scientific Revolution*. Chicago: Chicago Univ. Press, 1996 (2nd edition: 2018), 218 pp.

Sirazhdinov, S.X. (ed.). *Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi. Matematicheskie traktaty* [Mathematical Treatises by Muhammad ibn Musa Al-Khwarizmi]. Tashkent: Fan, 1964 (2nd edition: 1983), 306 pp. (In Russian)

Sokolov, V.V. (ed.). *Descartes. Works in two volumes*. Moscow: Mysl', 1989–1994. (In Russian)

Sonar, 2018 – Sonar, Th. *The History of the Priority Dispute between Newton and Leibniz*. Birkhäuser, 2018. 552 pp.

Struik, 1969 – Struik, D.J. *A Source Book in Mathematics, 1200–1800*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 1969, 457 pp.

Viñuela Villa, 2019 – Viñuela Villa, P.A. “Matemática, filosofía y pensamiento simbólico en Leibniz,” *Daimon. Revista Internacional de Filosofía*, 2019, no. 77, pp. 165–182.

Vygodskij, M.Ya. (ed.). *Leonard Euler. Differencial'noe ischislenie* [Leonard Euler. Differential Calculus]. Moscow; Leningrad: Gosudarstvennoe izdatel'stvo tekhnico-teoreticheskoy literatury, 1949, 590 pp. (Russian edition of [Euler, 1755])

Weinberg, 1992 – Weinberg, S. *Dream of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature*. New York: Pantheon Books, 1992, 329 pp.

Weinberg, 2004 – Weinberg, S. *Mechty ob okonchatel'noj teorii: fizika v poiskax samyx fundamental'nyj zakonov prirody* [Dreams of the Ultimate Theory: Physics in Search of the Most Fundamental Laws of Nature]. Moscow: URSS, 2004, 256 pp. (Russian edition of [Weinberg, 1992])

Weinberg, 2015 – Weinberg, S. *To Explain the World: The Discovery of Modern Science*. New York: Harper Collins, 2015, 416 pp.

Weinberg, S. *Ob"yasnyaya mir: Istoki sovremennoj nauki* [To Explain the World: The Discovery of Modern Science]. Moscow: Al'pina non-fikshn, 2016, 474 pp. (Russian edition of [Weinberg, 2015])

Wisn, 1983 – Wisn, W. “On Argument ‘Ex Suppositione Falsa’”, *Studies in History and Philosophy of Science. Part A*, 1983, vol. 15 (3), pp. 227–236.