

ФІЛОСОФІЯ НАУКИ ТА ТЕХНІКИ

УДК 165.9”652”:57-7

Дешко Л. К., Пономаренко І. Ю., Дніпропетровський національний університет
залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна

Дешко Н. А., Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара

ФІЛОСОФСЬКА ДУМКА І МАТЕМАТИЗАЦІЯ НАУКОВОГО ЗНАННЯ: АНТИЧНИЙ ПЕРІОД

У статті розглядаються основні віхи процесу математизації наукового пізнання в історії філософської думки, аналізується роль і місце математики в розв'язанні основних проблем філософії.

Ключові слова: математика, математизація, метод, пізнання.

Дешко Л. К., Пономаренко И. Ю., Днепропетровский национальный университет железно-
дорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна

Дешко Н. А., Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара

ФИЛОСОФСКАЯ МЫСЛЬ И МАТЕМАТИЗАЦИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ: АНТИЧНЫЙ ПЕРИОД

В статье рассматриваются основные вехи процесса математизации научного познания в истории философской мысли, анализируются роль и место математики в решении основных проблем философии.

Ключевые слова: математика, математизация, метод, познания.

Deshko L. K., Ponomarenko I. U., Dnipropetrovsk National University of Railway Transport
named after Academician V. Lazaryan

Deshko N. A., Dnipropetrovsk National University named after O. Gonchar

PHILOSOPHICAL THOUGHT AND MATEMATIZATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE: ANTIGUITY PERIOD

The main milestones of the process of mathematization of scientific knowledge in the history of philosophical thought are considered in the article, role and place of mathematics in solving basic problems of philosophy are examined.

Keywords: mathematics, mathematization, method, cognition.

Постановка проблеми. Одной из важных закономерностей развития науки является усиление и нарастание сложности, абстрактности научного знания, а также углубление и расширение процессов математи-

зации и компьютеризации науки как базы новых информационных технологий, обеспечивающих совершенствование форм взаимодействия в научном сообществе. Говоря о стремлении охватить науку математикой,

В. И. Вернадский писал, что это стремление, несомненно, в целом ряде областей способствовало огромному прогрессу науки. Во многих отраслях знания, науки, техники, экономики мы нередко являемся свидетелями того, что исследователь сначала занимается вычислительными операциями с многочисленными формулами, а к реальным объектам и их соотношениям обращается лишь после того, как завершит арифметические или алгебраические действия. Значение математики состоит как раз именно в том, что она оказывается методом, своего рода «идеальной техникой», создающей аппарат для других наук. Процесс математизации современной системы наук называют одной из ведущих ее тенденций. Так, математик Дж. Кемени каждую науку рассматривает как «прикладную математику», философ и логик Г. Клаус утверждает, что слишком сложную проблему вообще нельзя решить «без помощи математики» и, что сегодня «никто не может сказать, где лежат границы этого универсального процесса математизации» [5, с. 48].

Роль математики в развитии познания была осознана довольно давно. История познания и его современный уровень служат убедительным подтверждением «непостижимой эффективности» математики, которая стала действенным инструментом познания мира. Она была и остается превосходным методом исследования многообразных явлений, вплоть до самых сложных – социальных, духовных. Математические понятия есть не что иное, как особые идеальные формы освоения действительности в ее количественных характеристиках. Сущность процесса математизации, собственно, и заключается в применении количественных понятий и формальных методов математики к качественно разнообразному содержанию разных частных наук. История познания показывает, что практически в каждой частной науке на определенном

этапе ее развития начинается (иногда весьма бурный) процесс математизации. Творцы науки убеждены, что роль математики в частных науках будет возрастать по мере их развития. Но, говоря о внедрении математизации в разных областях знания, надо иметь в виду, что этот процесс нельзя изображать как чисто механический перенос методов математики в ту или иную науку. Математическое изучение сложных процессов не есть простое применение к ним готового математического аппарата, а сложный процесс проникновения науки во все более глубокую сущность явлений живого и социального, и одновременного формирования нового, адекватного предмету исследования математического языка.

Исследование философских аспектов математики занимает достойное место в разработке современной философской проблематики. Интересный материал для изучения, «вхождения» в проблему представлен в монографиях, научной, специальной литературе, где авторы отмечают роль математики в культуре античности, особенностях взаимопроникновения философских и математических интересов [2, 8, 15, 21, 25].

Представляют интерес работы, в которых подчеркивается и оценивается непостижимая эффективность математики, математической логики как инструмента познания мира, приведены и продемонстрированы результаты глубокой взаимосвязи проблем как общей, так и математической логики с философской проблематикой [1, 3, 7, 16, 19]. Дополнить картину всеохватывающего процесса математизации, ее методологические проблемы, особенности внедрения в различные области знания помогли публикации в некоторых сборниках научных статей [10, 12, 13, 14, 22]. Заслуживают внимания статьи в философских научных периодических изданиях, где ценные и оригинальные наблюдения и положения исследователей способствовали ра-

ширению диапазона затронутых аспектов аналитической философии [16, 17, 19, 25].

Функции философии в познании, сложность, неоднозначность его путей, механизмов и способов, исторически обусловленная необходимость поиска, внедрения математических методов в исследовании философских проблем бытия, истины, знания, роли великих мыслителей разных исторических эпох, – в этом процессе отведено определенное место (и это отрадно) в учебниках, учебных пособиях, энциклопедических и справочных изданиях [4, 6, 9, 23, 24].

Компьютеризация и кибернетизация всеобщего знания безгранично расширили возможности исследователей для изучения и осмысления философских аспектов математизации познания. В работах ряда ученых четко прослеживается основная мысль: в качестве главного механизма математизации на ведущие позиции время выдвигает математическое моделирование [5, 11, 18, 20]. Каждый занимающийся философией или математикой человек найдет в них как конкретные, так и фундаментальные теоретические обоснования. Таким образом, обращение к данной проблеме было определено как характером созвучности философских и математических интересов, так и возрастающей необходимостью в современных условиях более предметного изучения и анализа философского содержания самого процесса математизации познавательной деятельности. Импульсом к написанию статьи послужило почти практическое отсутствие обобщающих публикаций, где бы был проанализирован и отражен весь этот сложный и неоднозначный путь. Это повлияло и на наш выбор темы, над которой мы продолжаем работать, но уже по другим историческим периодам.

Цель статьи. Авторами статьи принята скромная попытка изучить, проанализировать и обобщить в некоторой степени имеющийся наработанный матери-

ал по истории процесса математизации, которая создавалась великими мыслителями античности, продолжалась в условиях Нового времени, обогащалась исследованиями ученых XIX-XXI вв. на основе изысканий, размышлений, поисков математических средств, путей, методов познания.

Изложение основного материала. Роль математики в человеческом познании осознана давно, поэтому исследование философских проблем началось еще в древности. Отражение процесса математизации в философской мысли усиливалось по мере возрастания интереса мыслителей к поиску, идентификации и применению математического аппарата в познавательной деятельности.

Исходную позицию в начале этого долгого пути заложили основатели натурфилософии, атомизма. Во взглядах Пифагора, Платона, Аристотеля находим мы наиболее прямые и явные связи математики и философии, которые ведут к современной науке, а если говорить о наиболее специфических неклассических концепциях наших дней, то позже – от Эпикура [8, с. 119].

Великими философами того времени хотя и был начат этот процесс, но в силу общего развития всей системы наук, можно сказать, что это были только первые пробные шаги в применении математических средств для изучения и объяснения теоретико-познавательных проблем философской направленности. Тем не менее, в глубинах античности была сформулирована теорема Пифагора, создана геометрия Эвклида и т. п. А философ Платон как программу-минимум у входа в свою знаменитую Академию начертал девиз: «Негеометр – да не войдет».

Следует отметить, что в процессе математизации античного периода особое место занимает наследие Пифагора, который считал (и пытался убеждать в этом других) началом всех начал число (т.е. причиной их

матеріального існування). Піфагор (580–497 до н.э.) познакомився з досягненнями математики, астрономії і проникся філософськими поглядами древніх в час подорожі по Єгипту. Це і вплинуло на формування його філософських поглядів. Його дітище – Піфагорейська школа, яка має велике вплив і популярність серед наукового світу, внесла цінний внесок в розвиток математики (астрономії). Однак, абсолютизував абстракцію кількості і відокремив її від матеріальних речей, піфагорейці прийшли до ідеалістичної філософії, згідно з якою кількісні відносини є суттю речей, предметів. На цій ґрунті сформувався піфагорейський математичний символізм. Звернення до математики, особливо дослідження залежності між числами і рядами чисел, яке вимагало високого рівня абстрактного мислення, дало можливість Піфагору здійснити принципово нову переорієнтацію в теоретичному осмисленні філософських проблем. Признання особливості специфічної сутності теоретичного мислення дало підґрунтя йому зробити висновок, що тільки чистим розумом можна охопити єдине, абсолютне початок світу і тим самим забезпечити потреби людини в мудрій, розумній орієнтації.

Як слід було б і очікувати, Піфагор не був самотній в своїх уподобаннях стосовно математики. Серед 70 наукових праць пізнього натурфілософа, матеріаліста Демокрита (460–370 до н.э.) (сучасника і соратника Левкіппа, Анаксагора) можна виділити і відзначити роботи непрямо по математиці, в яких мислитель розкриває ази об'єктивного змісту логіки пізнання як процес висхідний від емпіричного досвіду теоретичному знанню. Демокрит, будучи одним з засновників античної атомістики, в своїх поясненнях про структуру миро-

здання, користується багатством порівнянь, форм, величин, інших понять з геометрії, математики. Своїми науковими ідеями і постулатами Демокрит, досягнувши вершин ерудиції, порождав навіть маститих філософів старшого покоління, за що К. Маркс назвав його першим енциклопедичним розумом серед греків.

Великий інтерес до вивчення даної проблеми викликають математичні погляди давньогрецького філософа – аристократа Сократа. Основи змісту його вчення, його інтерпретацію ми знаходимо в працях Платона, Аристотеля, Евкліда і др. учених того часу, так як всім відомо, що він нічого з своїх думок ніколи не записував. Сократ (469–399 до н.э.) стояв у джерелі повороту від матеріалістичного натуралізму до ідеалізму. Самому йому належить визначити (на його погляд) головну формулу міри пізнання «Познай самого себе», в основі якої закріпив логічне мистецтво доказування. В своїх знаменитих бесідах з учнями Сократ не раз звертається до порівняння способів пізнання світу, природи, людини з геометричними вимірами, з «раціональною геометрією», яка досліджує висновки з постулатів.

Вплив ідей Сократа відчувається і в творчості представника афінської аристократії, філософа-ідеаліста Платона (427–347 до н.э.), у якого математизація знання бере початок в його гносеологічній теорії, де геометрія хоча і займає ступінь нижче розуму, але визнається все ж вище емпіричного пізнання. Таким чином, геометрія для Платона стає проміжним етапом від чуттєвого сприйняття картини світу до справжньому пізнанню чуттєво невідчужимого ідеального субстрату світоутворення. Тобто між ідеями і чуттєвими речами він розрізняє самі математичні об'єкти, доступні раціональному пізнанню. І, на-

конец, вообще вся математика в целом для него становится тем звеном познавательной деятельности, которое соединяет мнение и знание. Отсюда вполне естественно воспринимается эволюция Платона от апологии геометрии к апологии чисел в духе пифагорейцев. Математические идеи Платона, в частности – поздние, пифагорейские, повлияли также на изменение стиля научной мысли в целом, на формирование нового идеала научного понимания и объяснения мира.

По авторитетному мнению ученых, вершиной античной философской мысли, своеобразным пиком на пути восхождения науки стало творчество величайшего мыслителя древности Аристотеля (384-322 до н.э.), основоположника логики и ряда других отраслей знания, ученика Платона. В заслугу ему ставится обобщение и теоретическое осмысление великой сокровищницы предыдущих философов, создание самой широкой научной системы из всех доселе имеющих в античности. Будучи творцом логики, именно он впервые открыл и выделил специфическую, присущую только ей, функцию – быть механизмом и способом научного познания – и затем успешно использовал, заложив это в качество основного его метода – метода дедукции.

В это же время, изученные материалы позволяют отметить, что научные поиски Аристотеля хотя и в некоторой степени являются венцом теоретических попыток античных мыслителей найти и обосновать совершенный метод познания истины, были позже взяты на вооружение и продолжали свое развитие и в эллинистический период. В недрах Александрийских Мусейона и библиотеки большой интерес вызывают не только достижения астрономии, географии, истории, анатомии, физики, но и математики. В эпоху эллинизма греческие ученые Архимед (ок. 287–212 до н.э.) и Эвклид (IV – нач. III вв. до н.э.) закладывают основы

современной геометрии, математики, дают образцы и примеры их применения в естествознании, других науках, технике, на практике. Так, к числу разработок Архимеда, например, относятся методы определения площадей, поверхностей и объемов разных фигур, предметов, предвосхитившие современное интегральное исчисление.

Эвклид (Евклид) – автор знаменитых «Начал» (15 книг), где излагаются основы античной математики: элементарной геометрии, теории чисел, общей теории отношений и метода определения площадей и объемов, включавшего элементы теории пределов, оказал огромное влияние на дальнейшее развитие математики, всей науки. Системно изложенная им согласно аксиоматическому методу геометрия древних и их теория чисел получила названия эвклидовой. В творчестве Эвклида четко прослеживается влияние философских взглядов Платона и Аристотеля. Возникновение эвклидовой геометрии связано с наглядными представлениями об окружающем нас мире (например, прямые линии – натянутые нити, постулат о параллельных и т.п.), попытками объяснить его структуру и способы познания. Его геометрия представила возможность сделать ряд выводов о природе пространства, сформировать понятие реального пространства. Взгляды Эвклида оказали огромное значение на развитие математического мышления. Именно геометрия Эвклида дала основания Канту право утверждать априорность пространства, а попытки ученых по-новому переосмыслить наследие Эвклида и его основных положений привели у открытию в XIX в. неэвклидовых геометрий. Создатель неэвклидовой геометрии русский математик Лобачевский своим открытием, правда не получившим должного признания у современников, совершил переворот в предоставлении о природе пространства, в основе которого более 2 тысяч лет лежало учение Эвклида. И хотя откры-

тие неевклидовых геометрий позже показало беспочвенность признания априорности понятия пространства, оно стало заметной вехой в истории науки.

Выводы. Таким образом, на основе вышеизложенного материала можно сделать некоторые выводы и обобщения касательно особенностей протекания процесса математизации в античную эпоху. Имеются все основания утверждать, что величайшие мыслители античности, знаменитые древнегреческие ученые подходили к математике по-философски (как мудрые философы), связывая с ней коренные вопросы, проблемы бытия и познания, являющиеся и оставшиеся всегда объектом философской мысли. Истинная связь взаимопроникновенности математики и философии лежит, как видим, в основе системы определений, аксиом, понятий, колларий, методов, что дало возможность для четкого математического изложения философии познания. Философские аспекты математики (как ее характер, происхождение математической абстракции, ее особенности и т.п.) всегда исследовались на фоне «извечного спора» между двумя основными философскими направлениями – материализмом и идеализмом.

Можно с уверенностью сегодня говорить, что без изысканий древнегреческих философов, без их поступательного, смелого, даже можно сказать – дерзкого внедрения математических средств исследования и познания мира – невозможно было бы дальше развивать мировую науку и довести ее до сегодняшнего уровня. Достижения греческой античной философии в области математизации знания стали бесценным вкладом в общечеловеческую культурную сокровищницу. Итоги античного периода были проанализированы, развиты и приумножены последующими поколениями мыслителей (в частности в XVII-XVIII вв.), чей труд заслуживает, несомненно, отдельного и

конкретного исследования, рассмотрения и осмысливания. В современной философии в настоящее время повсеместно используются могучие математические средства. Роль и значение математики все время усиливается не только в исследовании общих теоретико-познавательных проблем науки, но и в новых направлениях философской системы знаний. Внедрение математических методов во многие сферы практической деятельности, быстрый прогресс вычислительной техники привели к новым путям, каналам и технологиям изучения мыслительной деятельности, значительно обогатили научный мир.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аронов, Р. А. Пифагорейский синдром в науке и философии / Р. А. Аронов // Вопросы философии. – 1996. – № 4. – С. 134–146.
2. Вейль, Г. Полвека математики / Г. Вейль. – М.: Наука, 1969. – С. 48.
3. Гусейнли, Н. З. Математизация научного знания как основание формирования общенаучных понятий [Электронный ресурс] / Н. З. Гусейнли. – Режим доступа: <http://gnasim1/narod/ru/matem1.htm>.
4. Історія філософії: підручник / А. К. Бичко, І. В. Бойко, В. Г. Табачковський. – К.: Либідь, 2001. – 408 с.
5. Клаус, Г. Кибернетика и философия. / Г. Клаус. – М.: Наука, 1969. – 187 с.
6. Кремінь, В. Г. Філософія і мислителі, ідеї, концепції: підручник. / В. Г. Кремінь, В. В. Іл'їн. – К.: Книга, 2005. – 528 с.
7. Кудряшов, А. Ф. О математизации научного знания. / А. Ф. Кудряшов // Философские науки. – 1975. – № 4. – С. 133–139.
8. Кузнецов, Б. Г. История философии для физиков и математиков / Б. Г. Кузнецов. – М.: Наука, 1974. – 351 с.
9. Математизация научного знания, Новая философская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://iph.ras.ru/elib/1819.html>.
10. Математическая логика и программирование: сборник статей [пер. с англ.] / Под ред. М. В. Захарьянцев, Ю. И. Янова. – М.: Мир, 1991. – 407 с.
11. Математические вопросы кибернетики –

М. : Наука, 1991. – 288 с.

12. Математические методы в социальных науках : Сборник статей [сокр. Пер. с англ.] / Под. ред. П. Лазерфельда и Н. Генри – М. : Прогресс, 1973. – 351 с.

13. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : межвуз. темат. сборник трудов. Вып. 16 /Под ред. Б. Г. Вагера. – СПб, 2010. – 216 с.

14. Математическое моделирование социальных процессов: сборник статей. Вып.10 / Под. ред. А. П. Михайлова. – М. : Изд-во МГУ, 2009. – 524 с.

15. Рассел, Б. Исследование значения и истины./ Рассел Б. – М. : ДИК, 1999. – 301 с.

16. Рей, Монк. Чи був Расел аналітичним філософом? / Рей Монк [пер. з англ. В. Циба] // Філософська думка, – 2010. – № 2. – С. 130–144.

17. Салихов, М. В. К вопросу об эвристической активности математики / М. В. Салихов // Философские науки. – 1975. – № 4. – С. 152–155.

18. Самарский, А. А. Численные методы / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – М. : Наука, 1989. – 282 с.

19. Секундант, С. Phaenomenon bene fundation : Становлення феноменологічної доктрини Г. В. Ляй-

бніца / С. Секундант // Філософська думка. – 2010. – № 2. – С. 106–128.

20. Толстова, Ю. Н. Анализ социологических данных, математический метод как средство познания социальных явлений. Роль математизации научного знания [Электрон/ ресурс]. – Режим доступа: http://society.polbu.ru/tolstova_socanalysis/ch08_i.html.

21. Філософія. Світ людини / В. Г. Табачковський. – К. : Либідь, 2003. – 430 с.

22. Философские миры человека : Философский альманах. Вып. 1 / Под ред. О. В. Коркуновой. – Екатеринбург : УрГУПС, 2008. – 194 с.

23. Філософський енциклопедичний словник. – К. : Абрис, 2002. – 743 с.

24. Философы и философия. – М. : Остожье, 1998. – 541 с.

25. Циба, В. Дисиміляція аналітичної філософії або як філософи винаходять традицію / В. Циба // Філософська думка. – 2010. – № 2. – С. 145–153.

Поступила в редколлегию 24.05.2012.

Принята в печать 30.08.2012.