

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение города Москвы
«Московский автомобильно-дорожный колледж
им. А. А. Николаева»**

Тема: Научная статья «Философия математики»

Батенина Марина Юрьевна

**преподаватель философии высшей квалификационной категории
Государственного бюджетного профессионального образовательного
учреждения города Москвы «Московского автомобильно-дорожного
колледжа им. А.А. Николаева»**

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, дом 81

- mbatenina@yandex.ru

Сытенкова Татьяна Викторовна

**кандидат технических наук, доцент, преподаватель Государственного
бюджетного профессионального образовательного учреждения города
Москвы «Московского автомобильно-дорожного колледжа им. А.А.
Николаева»**

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, дом 81

- ✉ _sytenkovat@mail.ru

Москва, 2017

Философия математики

Сытенкова Татьяна Викторовна

кандидат технических наук, доцент

Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Московского автомобильно-дорожного колледжа им. А.А. Николаева»

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, дом 81

✉ sytenkovat@mail.ru

Батенина Марина Юрьевна

**преподаватель философии высшей квалификационной категории
Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы "Московского автомобильно-дорожного колледжа им. А.А. Николаева"**

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, дом 81

• mbatenina@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению вопросов связи философии и математики с VI века до н.э. по настоящее время. Авторами анализируются преимущества математика над философией и философии над математикой. Сформулирован вывод о том, что взаимосвязь очевидна, не утеряна во времени, укрепилась и развивается. Выявлены положительные и отрицательные черты влияния математики и философии друг на друга. Сделана попытка поиска новых граней соприкосновения математики и философии, их эволюции.

Ключевые слова: философия, математика, Пифагореизм, Декартова переменная величина, духовная жизнь, эвристическая идея, натурофилософия, творческое мышление, математическое познание, философские традиции, математические методы, достоверное знание, эволюция математики, творческая инициатива, взаимосвязь философии и математики.

У философии и математики начиная с глубокой древности много исторических параллелей.

Отвлеченность математического объекта от любых природных, вещественных свойств, образует абстракции высоких порядков, несущие глубокие обобщения о реальности. Математическое обобщение достигает предельных значений, оказываясь объектом столь же и философской компетенции: количественные и пространственные структуры, бесконечность, вероятность.

Специфичность предмета математики ставит ее, как и философию, в особую позицию к естествознанию, а в последние десятилетия - и к обществознанию. Обе науки сближает внимание к общим аспектам гносеологического процесса, поскольку они раскрывают: математика - лежащие в фундаменте всего естествознания методы и алгоритмы количественной обработки информации, а философия - общую стратегию научного поиска.

Философия зародилась в глубокой древности, в наиболее развитых по тем временам государствах: Египте, Вавилоне, Индии, Китае и Античном мире[1,11-13]. Здесь же впервые зарождаются и системы математических знаний, которые носили преимущественно характер эмпирических сведений, полученных в процессе производственной деятельности, и были направлены на решение конкретных практических задач. Связь философии и математики не выступала в такой отчетливой форме, не оказывала заметного стимулирующего воздействия на последующее развитие как философии так и математики по сравнению с тем, что мы видим в науке Древней Греции[1,2,14].

Совместный путь математики и философии начался в Древней Греции около VI века до н.э. Анализ древнегреческой математики и философии следует начать с милетской школы, заложившей основы математики как доказательной науки.

Милетская школа - одна из первых древнегреческих математических школ, оказавшая существенное влияние на развитие философских представлений того времени. Она существовала в Ионии в конце V - IV вв. до н. э. Основными деятелями её являлись Фалес (около 624 - 547 гг. до н. э), Анаксимандр (около 610 - 546 гг. до н. э) и Анаксимен (около 585 - 525 гг. до н. э) [6, 7, 9].

Наиболее полные сведения имеются о математической деятельности Фалеса, об Анаксимандре известно только то, что он составил первый «очерк геометрии», конкретных указаний о математической деятельности Анаксимена не сохранилось.

Громадный сдвиг, осуществлённый в греческой математике, заключается в идее доказательства или дедуктивного вывода. Доказательство первых геометрических теорем приписывается выдающемуся греческому философу Фалесу. Согласно Проклу, Фалес впервые доказал, что вертикальные углы равны, что углы при основании равнобедренного треугольника равны и что диаметр делит круг пополам [6,11].

Появление потребности доказательства в греческой математике получает удовлетворительное объяснение, если учесть, что в философских и математических исследованиях древних греков проявляются вера в силу человеческого разума, критического отношения к достижениям предшественников и динамизм мышления.

Для Фалеса и его последователей наука – это нечто большее, чем аппарат для решения производственных задач. Отдельные, наиболее абстрактные элементы математики вплетаются в натурфилософскую систему, и здесь выступают антиподами мифологическим и религиозным верованиям. Эмпирическое подтверждение для элементов философской системы было недостаточной в силу общности их характера и скудности подтверждающих их факторов. Математические знания же к тому времени достигли такого уровня развития, что между отдельными положениями можно было

установить логические связи. Такая форма обоснований оказалась объективно приемлемой для математических положений.

Математики как систематическая наука оказала громадное влияние на философское мышление, которое оказалось в некотором смысле подчиненным математике.

На примере милетской школы остаются открытыми вопросы о том, влияет ли изменение философской основы жизни общества на развитие математики, зависит ли математическое познание от изменения идеологической направленности мировоззрения, имеет ли место обратное воздействие математических знаний на философские идеи. Можно попытаться ответить на поставленные вопросы, обратившись к деятельности пифагорейской школы.

Пифагореизм как направление духовной жизни существовал на протяжении всей истории Древней Греции, начиная с VI века до н. э. и прошёл в своём развитии ряд этапов. Основоположником школы был Пифагор Самосский (около 580 - 500 до н. э.).

В пифагореизме выделяют две составляющие: практическую («пифагорейский образ жизни») и теоретическую (определенная совокупность учений). У пифагорейцев было специфическое представление о природе и судьбе души. Душа - существо божественное, она заключена в тело в наказание за прегрешения. Высшая цель жизни - освободить душу из телесной темницы, не допустить в другое тело, которое якобы совершается после смерти. Путем же для достижения этой цели является выполнение определенного морального кодекса, «пифагорейский образ жизни». В многочисленной системе предписаний, регламентировавших почти каждый шаг, видное место отводилось занятиям музыкой и полученными исследованиями.

В теоретических изысканиях пифагорейцы видели лучшее средство высвобождения души из круга рождений, а их результаты стремились использовать для рационального обоснования предполагаемой доктрины.

Пифагор рассматривал число, количественную определённую, как сущность вещей. Основной тезис пифагореизма состоит в том, что «всё есть число».

Согласно Аристотелю, Пифагор пришёл к понятию числа как универсальной основы всех вещей через изучение музыки. Он случайно обнаружил, что любое различие в звучании определяется числовым соотношением. Однако вскоре философия превратилась у пифагорейцев в мистику чисел и геометрических фигур. Пифагорейцы искали различные аналоги, числовые и геометрические соответствия в окружающем мире, надеясь найти в них разгадку самой природы вещей [1,2, 14].

Что касается природы самой математической закономерности, истоков ее обусловленной истинности, то ранние пифагорейцы, скорее всего не задумывались над этим вопросом. У Платона (427-347 гг. до н. э), однако, мы находим уже некоторую теорию на этот счёт [1,8,14].

Математические истины для Платона врожденные, они представляют собой впечатление об истине самой по себе, которые душа получила пребывая в более совершенном мире, в мире идей. Математическое познание есть поэтому просто воспоминание, оно требует ни опыта, ни наблюдения природы, а лишь ведения разума.

Математик, согласно Платону, изучает особые идеальные сущности, в отличие от сущностей, данных в опыте, эмпирических. «Когда геометры - говорит Платон, - пользуются чертежами и делают отсюда выводы, их мысль обращена не на чертеж, а на те фигуры, подобием которых он служит. Выводы свои они делают для четырехугольника самого по себе и его диагонали, а не для той диагонали, которую они начертили».

В этих рассуждениях Платоном впервые был поставлен вопрос о специфике объектов изучаемых математикой, который является одним из основных и в современной философии математики [1,14].

Параллельно с пифагорейской философией существовала другая, более реалистическая философия математики, идущая от атомизма Левкиппа и

Демокрита. Известно, что Демокрит отрицал возможность геометрических построений в пустоте: геометрические фигуры были для него не умоглядными сущностями, а прежде всего материальными телами, состоящими из атомов. Демокрит не допускал бесконечной делимости отрезка: по его мнению, отрезок состоит из большого числа далее неделимых частей.

Математически атомизм появился скорее как частная эвристическая идея в геометрии, чем как особый взгляд на природу математики в целом. Однако он неявно содержал в себе определённую антитезу пифагореизму. Если для пифагорейцев математические объекты (числа) составляли основу мира в антологическом смысле и основу его понимания, то в атомистической эвристике математические закономерности выступают уже как вторичные по отношению к атомам как первосущностям. Пифагорейцы были правы, возражая против превращения математики в физику, настаивая на чистоте математического метода, а так же и на идеализации бесконечной делимости геометрических величин. Система евклидовой математики не могла быть построена без такой идеализации. Но математический атомизм, тем не менее, содержал в зародыше будущую, более эмпирическую философию математики, которая неизбежно должна была выйти на сцену в связи с ростом влияния естественных наук.

Широкая критика пифагореизма была дана Аристотелем в «Метафизике» [14]. Хотя Аристотель - непосредственный ученик Платона, его мировосприятие отличается от платоновского радикальным образом.

Аристотеля (384-322 гг. до н. э) можно назвать «величайшим философом древности». Основные вопросы философии, логики, психологии, естествознания, техники, политики, этики и эстетики, поставленные в науке Древней Греции, получили у Аристотеля полное и всестороннее освещение. В математике он, по-видимому, не проводил конкретных исследований, однако важнейшие стороны математического познания были подвергнуты им

глубокому философскому анализу, послужившему методологической основой деятельности многих поколений математиков [6-8].

В основе философии математики Аристотеля лежит понимание математических знаний как отражение объективного мира. «Если в явлениях чувственного мира не находится все математическое, то каким образом возможно, что к ним прилагаются его свойства?» - писал он [14]. Разумеется, материализм Аристотеля был непоследовательным, в целом его воззрения в большей степени соответствовали потребностям математического познания, чем взгляды Платона. В свою очередь математика была для Аристотеля одним из источников формирования ряда разделов его философской системы.

Аристотель, скорее исследователь природы, чем умозрительный философ. Он больше ценит факты и логику. Наука для Аристотеля - не конструирование гармонии, но отыскание причин явлений. Из философии Аристотель удаляет всякую примесь поэзии; его стиль лаконичен, сух и подчинен только мысли. Математика по Аристотелю - это не знания об идеальных сущностях, существующих независимо от вещей, но знания, отвлеченные от вещей [14].

Подводя итог тем результатам, которые предположительно были получены пифагорейцами в V веке н.э., то они выглядят довольно внушительно: создано учение о четном и нечетном, построена теория делимости и пропорциональности чисел, заложены основы планиметрии, геометрические исследования распространяются на пространственные объекты; поставлена проблема иррациональности; в целом математические зависимости рассматриваются как относительно самостоятельный объект исследования; математика превращается в теоретическую науку со своим предметом, специфическими приемами исследования и обоснования. Но при этом следует иметь в виду, что большинство исторических источников проникнуто «тенденцией приписывать пифагорейцам многие открытия, сделанные просто в их время».. Параллельно с пифагорейцами протекала деятельность и целого ряда других школ: эфесской, наиболее видный

представитель которой являлся Гераклит (около 530-470 гг. до н. э); математическая деятельность милетской школы; элейской школы в лице Парменида и Зенона (около 450 гг. до н. э); школа греческих материалистов-атомистов, возглавлявшаяся Демокритом (около 460-370 гг. до н. э).

Уже в исходном пункте своего развития теоретическая математика находится под активным воздействием острой борьбы двух основных типов мировоззрения - материалистического по своей основе мировоззрения милетской школы и религиозно-идеалистического мировоззрения Пифагора и его ближайших последователей.

За тысячу лет, которую мы называем эпохой Средневековья, в математике не произошло существенных переворотов, хотя математические и логические истины были постоянным объектом различных схоластических спекуляций. Только в XIV - XV веках в Европе началось возрождение творческого математического мышления в арифметике, алгебре и геометрии. Математика стала рассматриваться не как врожденное и абсолютное знание, а как знание вторичное, опытно зависящее в своей структуре от внешней реальности. Важными результатами естественнонаучного направления в философии эпохи Возрождения были методы экспериментально-математического исследования природы [3,4].

В период средневековья считалось, что центр Земли совпадает с центром Вселенной. Солнце, луна и звезды укреплены на прозрачных сферических оболочках и вращаются вокруг единого центра. Коперник на основании тщательных астрономических наблюдений и их математической обработки сделал вывод, что Земля вращается вокруг Солнца. Математическую форму изложения учения Коперника отличал и Джордано Бруно, который вышел за пределы солнечной системы, представив Вселенную как безграничную область, заполненную бесчисленными мирами. Кеплер, на основе широкого использования математики, открывал законы движения планет. Галилей подтвердил и развил учение Коперника. Созданные в первые десятилетия XVII века работами Кеплера и Галилея фрагменты новой науки были

изолированы, поскольку земные и небесные движения рассматривались как качественно отличные друг от друга. Отсутствовала синтезирующая концепция, которая соединила бы законы Кеплера и Галилея. Существенную роль в решении этой задачи сыграли работы Р. Декарта. Мир представлялся Декарту заполненным материей пространства. Природа материи состоит в протяженности, все свойства материальных тел сводятся к преобразованию протяженности, а все движения - к механическому перемещению. Таким образом, природа мироздания определяется в конечном итоге математическими и механическими характеристиками [17].

Декарт создал метод координат, перебросив мостик между алгеброй и геометрией. Он считал всю математику универсальной, позволяющей решать математические и нематематические проблемы - «нужно лишь следовать по тому же пути». Поворотным пунктом математики была Декартова переменная величина. Благодаря этому в математику вошли движения и тем самым диалектика и благодаря этому же стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление.

Исаак Ньютон синтезирует многочисленные исследования, проведенные его предшественниками и им самим, и создает принципиально новую систему знаний о природе. В его «Началах» натурфилософские представления времени, пространства, места и движения формализуются, в них выделяется математически точный компонент.

Для решения некоторых физических задач Ньютоном был разработан универсальный метод построения касательных - метод флюксий, являвшийся, по сути, методом нахождения производных. В данном случае философские понятия выполнили синтезирующую роль по отношению к фактам математического знания.

Успехи, достигнутые на пути широкого применения математических средств, на пути количественного анализа послужили поводом для распространения последнего за рамки допустимого. Использование математики в ряде случаев сопровождается абсолютизацией дедуцирования

по сравнению с опытным исследованием, преувеличением роли количественного подхода и умалением значимости качественного анализа, неправомерной подменой мировоззренческих, философских принципов.

Преобразование системы философии математики античности осуществлялась как представителями конкретной исследовательской деятельности в математике, так и представителями философской науки. В лице Галилея мы имеем особенно яркий пример ученого, который занимался философскими проблемами математики не столь для решения философских или натурфилософских проблем, сколько под воздействием конкретных исследований в математике и механике. Спиноза и Гоббс занимались анализом философских проблем математики, преимущественно исходя из потребностей разработки системы философского знания. В деятельности таких энциклопедистов как Декарт и Лейбниц первый путь (от математики) и второй (от системы философского знания) тесно переплетаются [16-18].

Проблематика, разрабатываемая в пределах философии математики исходя из потребностей математических исследований, несколько отличается от той, которая особенно актуальна для развития философии, но и первая и вторая проблемы требуют согласования по содержанию, представления всех их относительно единой системы. В этот период отрицательное воздействие на прогресс математики и философии оказывают как пренебрежение философским анализом математического познания, так и отождествление философских проблем математики с основными положениями философской системы. Узость конкретно научного подхода у некоторых талантливых математиков была одной из причин того, что они не смогли сделать больше, чем создать очередную разновидность частных приёмов дифференциального и интегрального исчисления. С другой стороны, абсолютизация методологической роли некоторых аспектов математического познания (например, у Декарта) создаёт препятствие, как на пути усовершенствования математического метода, так и на пути развития философских знаний [3,4].

Наблюдая за историческим развитием математики, выделим наиболее важные формы влияния философии на эту науку.

Когда под определяющим воздействием производственных потребностей «после тёмной ночи средневековья вдруг вновь возрождались с неожиданной силой науки, начинающие развиваться с чудесной быстротой», на пути их прогресса стояли мировоззренческие установки схоластики. Процесс поиска новых знаний третировался как ненужный, теоретические построения противопоставлялись практическим приемам и были оторваны от опытных исследований. Борьба прогрессивных мыслителей против схоластики способствовала раскрепощению творческой инициативы в математике, соединению вычислительных и измерительных приемов с понятным аппаратом теоретической математики, органическому сочетанию математических знаний с естественнонаучными [15-18].

Философские понятия начинают выполнять синтезирующую роль по отношению к фактам математического познания, соотношение между этими понятиями переносятся на соответствующий понятийный аппарат дифференциального и интегрального исчисления, они используются в процессе обоснования последнего [3,4,7].

Взаимодействие философии и математики на различных этапах исторического развития находятся постоянно в неразрывной связи. Уже на самых ранних этапах развития человеческой мысли они идут рядом, дополняя друг друга. Причем характер этого в отдельности, в строгой зависимости от развития производительных сил и нужд производства. Это видно на том примере, что структура этого взаимодействия усложняется по мере развития производительных сил и стоит на мертвой точке в период средневековья.

Характер взаимодействия философии и математики выражается смелостью и гибкостью математических теорий в рассматриваемый период времени. «Несмотря на особенность математического знания, методов его построения и использования в естествознании, несмотря на все, казалось бы

загадочные эффекты, в основе математической мощи лежит природное начало - единство ее структуры и проявлений»[5]. В философской традиции математика выступала как образец достоверного и неопровержимого знания. Строгость и четкость математических методов помогают философам вырабатывать необходимую, более соответствующую духу времени, позицию. В то же время философия влияет на такие определяющие понятия математики, как предмет, задачи, метод.

В период бурного развития политической мысли, в эпоху политических и философских революций в математике происходила бурная борьба между материалистическим и идеалистическим направлениями. Эта борьба принесла свои плоды: возникновение дифференциального и интегрального исчисления, открытие неевклидовой геометрии, разрушение догматических воззрений на природу математики. Такая эволюция математики стимулировала развитие техники и подтверждала востребованность самой математики.

Во второй половине XIX столетия математика все настоятельнее требовала таких ученых, которые сочетали бы в себе теоретика, практика и организатора. Философскую основу продуктивной деятельности великих математиков XIX века составляли материалистические принципы, которые не редко сочетались с элементами диалектики. Роль материализма состояла не в слепой победе над идеализмом, а в очищении познания от догматических принципов, что является непосредственным двигателем прогресса [7-9].

В современных условиях в связи с возрастающим прогрессом и развитием науки философские воззрения стали достоянием большинства математиков, взаимодействие между философией и математикой приобрело новые характерные черты. Это связано с тем, что в связи с требованиями цивилизации в математике появилось и развилось множество направлений. Не потеряла свою актуальность борьба между материализмом и идеализмом, что выразилось в развитии множества разновидностей философии. Это

оказывает непосредственное влияние на обоснование математики и ее развитие.

Взаимосвязь философии и математики не утрачена, она еще более укрепилась. Эти две науки будут идти рядом, пока существует человеческое знание.

Используемая литература

1. Васильева Т.В. Афинская школа философии (философский язык Платона и Аристотеля).- М., 1985.
2. Лосев А.Ф., Тахо-Годи А.А. Платон. Аристотель.- М., 1993.
3. Неретина С.С. Верующий разум. К истории средневековой философии.- Архангельск, 1995.
4. Антология философии Средних веков и эпохи Возрождения//Сост. Перевезенцев С.В.- М.,2001.
5. Гойденко П.П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой.- М., СПб, 2000.
6. Анишкин В.Г., Шманева Л.В. Великие мыслители: история и основные направления философии в кратком изложении. – Ростов н/Д., 2007.
7. Алешин А.И., Бандуровский К.В., Губин В.Д. и др. История мировой философии.- М., 2006.
8. Скирбекк Г. История философии. Пер. с англ. В.И. Кузнецова. – М., 2008.
9. Краткий философский словарь /Под ред. А.П. Алексеева. – М., 2010.
10. Мамардашвили М.К. Как я понимаю философию.- М.,1992.

Дополнительные оригинальные тексты

11. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. – М., 1986.
12. Древнеиндийская философия /Сост. В.В. Бродов. – М., 1972.
13. Древнекитайская философия: В 2-х т. – М.,1972.
14. Аристотель. Метафизика. О душе. Категории. Поэтика // Соч.: в 4 т.- М., 1975- 1984.
15. Беркли Дж. Трактат о принципах человеческого знания // Соч.- М.,2000.
16. Гоббс Т. Левиафан.- М., 2001.
17. Декарт Р. Рассуждения о методе. Метафизические размышления. Размышления о первой философии // Соч.: в 2 т.- М., 1989-1994.
18. Лейбниц Г.В. Монадология. Новые опыты о человеческом разумении //

Соч.: в 4 т.- М., 1982-1989.

19. Локк Дж. Опыты о человеческом разумении // Соч.: в 3 т. Т.I.M., 1986.

20. Лосский Н.О. История русской философии. – М., 1991.