

Н.П. Бобкова¹, Д.И. Бобков²

¹ Государственный университет информатики и искусственного интеллекта,
г. Донецк, Украина

² Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского, Украина

Д'АЛАМБЕР И ЭПОХА ПРОСВЕЩЕНИЯ

В статье рассматривается научная деятельность и жизненный путь известного французского философа и математика эпохи Просвещения Ж. Д'Аламбера. Доказывается, что фигура Д'Аламбера неоднозначна для понимания, и именно этой неоднозначностью она привлекает современных исследователей.

Цель данной статьи – определить историческое значение известного математика, философа и просветителя Д'Аламбера.

Восемнадцатый век в Западной Европе явился началом эпохи Возрождения, когда удивительно интенсивно начала развиваться наука, философия, литература, медицина, когда на авансцену вышла талантливая плеяда ученых, философов, поэтов: П.Дж. Локк в Англии, Вольтер, Ж.-Ж. Руссо, Ш. Монтескье, П.А. Гольбах, К.А. Гельвеций, Д. Дидро во Франции, Г.Э. Лессинг, Ф. Шиллер, И.В. Гете в Германии, Т. Джефферсон, Б. Франклин в США.

Большое значение в построении нового общественного порядка они отводили просвещению, распространению знаний. Составной частью Просвещения была новая философия, теоретически обосновавшая необходимость демократических социальных преобразований. Просветители отвергли агностицизм, концепцию врожденных идей и последовательно развивали идеи материалистического сенсуализма – «нет ничего в уме, чего не было бы в чувствах».

Эпоха Просвещения сформировала и дала многочисленные открытия в области естествознания. Коперник, Галилей, Декарт, Ньютон и другие заложили основы новой математики, физики, астрономии, определившие содержание и стиль позднейших исследований в этих областях науки. Французский математик, механик и философ Д'Аламбер воспринял идеи Просвещения в философии и особенно новые идеи в математике, сформулированные Декартом, Лейбницем, Ньютоном, и плодотворно их развил и усовершенствовал.

Жан Лерон Д'Аламбер (1717 – 1783) в младенческом возрасте был подброшен в семью мельника Аламбера, которая вырастила его и дала ему начальное образование. Уже в раннем детстве он проявил большие способности, поражал умом и наблюдательностью. За это он был удостоен государственной стипендии, которая позволила ему получить прекрасное образование. В дальнейшем за свои открытия в математике и механике ему было пожаловано дворянское звание и его фамилия получила приставку «де», которая удостоверяла его отношение к высшему сословию.

Вначале Д'Аламбер увлекался изучением юриспруденции, медицины и философии. Одно время он работал адвокатом. Однако вскоре его внимание привлекла математика и механика. В 1739 и 1740 годах он представил в Парижскую Академию Наук два трактата: один по механике – о движении твердых тел в жидкостях, а другой по математике – об интегральном исчислении. Эти трактаты имели настолько значительные результаты, что молодой 23-летний Д'Аламбер стал членом Парижской Академии Наук. В «Трактате о динамике» (1743) Д'Аламбер впервые сформулировал свой знаменитый принцип (принцип Д'Аламбера).

В области небесной механики Д'Аламбер исследовал общие принципы ветра, сводя их к влияниям Солнца и Луны на атмосферу Земли, изучал движения планет. В 1747 году представил Французской Академии Наук мемуары о нарушениях эллиптического движения планет вокруг Солнца под влиянием их взаимного притяжения. Установил три основных принципа динамики: принцип инерции, принцип параллелограмма сил и принцип равновесия.

Основные исследования по математике относятся к теории дифференциальных уравнений, к исчислению бесконечно малых и к теории рядов. Он нашел решение дифференциального уравнения второго порядка в частных производных, выражающего поперечное колебание струны. Работы Д'Аламбера, а также Л. Эйлера и И. Бернулли заложили основы математической физики. При решении одного дифференциального уравнения из гидродинамики Д'Аламбер впервые применил функции комплексного переменного.

Д'Аламбер и Л. Эйлер первыми нашли те основные соотношения, которые связывают действительную и мнимую части аналитической функции. Д'Аламбер получил ценные результаты в теории обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем таких уравнений первого и второго порядка. Большое внимание он уделил исчислению бесконечно малых Лейбница и Ньютона. Это исчисление он первый пытался обосновать с помощью теории пределов, которая в то время находилась в зачаточном состоянии. Он интересовался результатами, полученными в теории рядов, и один из признаков сходимости числового ряда носит его имя.

Жан Лерон Д'Аламбер был одним из блестящих людей своего времени, он выделялся не только своим математическим талантом, но общей образованностью и красноречием. Он живо воспринял идеи Просвещения и всячески способствовал их распространению. Так, Д'Аламбер работал вместе с Дидро и другими энциклопедистами над созданием «Энциклопедии наук, искусств и ремесел». В первых ее томах он поместил такие статьи, как «Дифференциалы», «Уравнения», «Геометрия», «Динамика» и др. Здесь уже в современном смысле встречается понятие натурального числа, дифференциала и др. В статье под названием «Размерность» Д'Аламбер впервые высказал идею о времени как о четвертом измерении. Из философских работ Д'Аламбера следует назвать его вступительную статью к «Энциклопедии» под названием «Очерк происхождения и развития науки» и работу «Элементы философии» (1759). Он занимался и литературной деятельностью и был избран в члены Французской Академии «Сорока бессмертных». Ему также принадлежат работы по вопросам музыкальной теории и музыкальной эстетики.

Эпоха Просвещения оказала сильное влияние на весь научный прогресс и, в частности, на математику. Были открыты новые направления в исследовании естественной истории. Многие математические дисциплины стали отделяться друг от друга, а области их исследования обогатились. Были усовершенствованы и обобщены сами методы исследования. Благодаря этому открывались новые перспективы в исследовании многих вопросов, касающихся обоснования бесконечно малых, природы бесконечного, сущности и значения числа π и др. Расширяется понятие о числе: происходит переход от отрицательных и мнимых чисел к комплексным числам вместе с их геометрической интерпретацией. Изобретается аппарат, представляющий функции в виде бесконечных произведений или в виде разложения в ряды. Все это привело к установлению неожиданных соотношений между разными по природе функциями и одновременно дало возможность найти новые типы функций, обладающих иными, не известными до сих пор свойствами. Особенно поражал воображение ученых тот факт, что конечную функцию или число можно представить в виде бесконечной суммы функций или чисел.

Была заложена основа систематического изучения иррациональных чисел и доказано существование чисел трансцендентных. Эти открытия поставили проблему обоснования новой математики и пробудили интерес к понятию, которое пронизывает математику сверху донизу – бесконечности. Уже в наше время известный немецкий математик Г. Бейль определил математику как науку о бесконечном [1, с. 129]. А Д. Гильберт писал: «Никогда никакая другая проблема не волновала так глубоко человеческий ум, как проблема бесконечности» [2, с. 141]. Глубокий мыслитель Г. Кантор, осмелившийся проникнуть далеко по тропе бесконечности, рассказывал о том, что ему открылось на этой тропе [3]. Путь в бесконечность волнует. Поэтому нет ничего удивительного в том, что тайна бесконечности зачаровывает математиков с древних времен. Это понятие встречается у Пифагора в его известной мистической природе чисел, ее рассматривали в своих работах и Платон и Аристотель. Но особый интерес к бесконечности пробудился в XVIII веке в связи с разработкой и усовершенствованием нового исчисления Лейбница и Ньютона.

Д'Аламбер не остался в стороне от этих исследований и внес значительный вклад в решение этой проблемы. Главная идея, пронизывающая все работы Ньютона и Лейбница, состояла в том, что новые методы решительно использовали идею бесконечности в ее актуальной форме. Лопиталь – автор первого учебника по математическому анализу – указывал, что обыкновенный анализ имеет дело только с конечными величинами, а новый анализ проникает в самую бесконечность [4, с. 35].

Новые методы, опирающиеся на понятие бесконечности, давали плодотворные результаты и потому получили широкое распространение. Зачарованные необозримыми горизонтами для исследования, математики не проявили заботливости по части строгого обоснования понятия бесконечно малых величин. Поэтому достаточно было малейшей критики – и все основание вновь созданной системы пошатнулось. Назрел кризис (второй по счету) в основаниях математической системы. Первые попытки найти выход из создавшейся ситуации предприняли сами создатели нового исчисления Ньютон и Лейбниц. Эти попытки были не очень удачными, так как они не могли отказаться от идеи актуальных бесконечно малых величин.

Д'Аламбер внес свежую струю в эти поиски и исследования. Он сделал попытку положить в основание анализа теорию пределов. Он правильно угадал, что в «дифференциальном исчислении речь идет вовсе не о бесконечно малых величинах, но только о пределах конечных величин... Это разъясняет всю тайну дела» [4, с. 37].

Понятие о пределе переменной величины – это фундамент, на котором основано дифференциальное и интегральное исчисление. Каждому, кажется, понятно выражение «переменная величина стремится к пределу». Однако это выражение весьма расплывчато и требует точного математического определения. Такое определение предела позволило бы ему стать ценным инструментом математических исследований.

Д'Аламбер дал первое довольно строгое определение предела, близкое к современным определениям: «Говорят, что одна величина является пределом другой величины, если эта вторая может стать к первой ближе, чем на любую данную величину, как бы ни была мала эта последняя, причем, однако, приближающаяся величина никогда не может превзойти величину, к которой приближается. Таким образом, разность такого количества и его предела абсолютно неуказуема» [4, с. 37]. С этого момента стала разрабатываться строгая теория пределов, получившая свое строгое завершение только в XIX веке в трудах французского математика О.Л. Коши. Таким образом, процесс предельного перехода, смутно предвиденный ещё Архимедом, стал предметом славы науки XVIII века [5].

Д'Аламбер особенно вплотную подошел к проблеме бесконечности, когда заинтересовался рядами, представляющими собой бесконечную сумму чисел или функций, образованных по определенному правилу. Может показаться странным, что сумма бесконечного количества чисел может дать конечное число, как это следует из определения сходящихся рядов. Ещё более странным представляется процесс разложения конечной функции в бесконечный ряд функций.

Математики всегда пытались «перепрыгнуть» пропасть между конечным и бесконечным. Д'Аламбер дал им приспособление, инструмент для такого прыжка. И этим инструментом оказалась теория пределов.

Философских работ у Д'Аламбера немного. Мы указали на две из них, наиболее значительные. Тем не менее ему принадлежит попытка описать историю развития человеческого познания, а также изложить классификацию наук. Исповедуя сенсуализм, он был противником декартовской теории врожденных идей и придавал большое значение человеческим чувствам и ощущениям. Тем не менее он отдал дань и скептицизму, отрицая возможность познания вещей. Д'Аламбер признавал Бога как первичную субстанцию, из которой затем образуются все вещи, природа и т.д.

Если философские работы Д'Аламбера были расплывчаты, противоречивы и заслуживали критики («Сон Д'Аламбера» Д. Дидро), то как естествоиспытатель он был гениален, и в области математики и механики он сделал выдающиеся открытия и во многом опередил свой век. Что касается просветительских идей Д'Аламбера и его соратников, то они оставили для потомства бесспорные аргументы, с помощью которых можно улучшить социальный строй – это любовь, добро, справедливость, просвещение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейль Г. Математическое мышление / Вейль Г. – М. : Наука, 1989.
2. Гильберт Д. Основания геометрии / Гильберт Д. – М. ; Л. : ОГИЗ, 1948.
3. Кантор Г. О различных точках зрения на актуально-бесконечное / Г. Кантор // Новые идеи в математике. – СПб., 1914. – № 6.
4. Цехмистро И.З. Диалектика множественного и единого и континуум / И.З. Цехмистро, Н.П. Бобкова. – Харьков : Высшая школа, 1977.
5. Узбек Е.К. Архимед / Е.К. Узбек, К.М. Узбек. – Донецк, 1996.

Н.П. Бобкова, Д.И. Бобков

Д'Аламбер і епоха Просвітництва

У статті розглядається наукова творчість і життєвий шлях відомого французького філософа і математика епохи Просвітництва Ж. Д'Аламбера. Доводиться, що постать Д'Аламбера є неоднозначною для розуміння, і саме цією неоднозначністю вона приваблює сучасних дослідників.

N.P. Bobkova, D.I. Bobkov

D'Alembert and the Age of Enlightenment

Scientific work and biography of known French philosopher and mathematician of the Enlightenment J. D'Alembert is considered in the article. It is proved that the personality of D'Alembert is ambiguous for understanding and because of this ambiguousness it attracts modern researchers.

Статья поступила в редакцию 09.02.2011.