

АРИСТОТЕЛЬ, ЛЕЙБНИЦ И БУЛЬ – РОДОНАЧАЛЬНИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

Аннотация: Важность темы заключается в том, что логика, прежде, чем стать математической прошла длинный путь, который берёт своё начало со времён Аристотеля. В наше время нужно знать истоки математической логики, ведь кибернетика, информационные технологии и различные инновации связаны именно с ней.

Abstract: The importance of the topic lies in the fact that logic, before becoming mathematical, has gone a long way, which originates from the time of Aristotle. Nowadays, it is necessary to know the origins of mathematical logic, because cybernetics, information technologies and various innovations are connected with it.

Ключевые слова: Аристотель, Г. Лейбниц, Дж. Буль, математическая логика, силлогистика.

Keywords: Aristotle, G. Leibniz, J. Buhl, mathematical logic, syllogistics.

Математическая логика обязана своим возникновением науке логике, с которой она тесно связана. Известный древнегреческий философ Аристотель впервые заложил основы логики, как науки о законах и формах мышления, в своих трудах он формулировал основную терминологию логики, описывал ряд логических операций, формировал основные законы мышления, его вклад в развитие этой науки настолько велик, что его невозможно оценить в полной мере.

Когда Аристотель разрабатывал теорию логики, перед ним стояла задача выяснить: «на чём же покоится принудительная сила речей, какими средствами должна обладать речь, чтобы убеждать людей, заставляя их с чем-

нибудь соглашаться или признавать что-либо истинным?». Аристотель выделяет и формулирует три закона традиционной логики. Первый закон - закон противоречия, который на языке современной математической логики можно записать в виде $\forall x(\overline{x * \bar{x}})$ (для всякого x не может быть одновременно истинно утверждение x и отрицание того же x). Второй – закон исключенного третьего $\forall x(x \vee \bar{x})$ (для всякого x истинно либо x , либо \bar{x} , вместе они ложны). Третий – закон тождества $\forall x(x \rightarrow x)$ (для любого x истинно, что если x , то x ; x влечет x) [4]. В труде Аристотеля «Первой аналитике» впервые была изложена силлогистика. Это была парадоксальная наука, так как, все остальные науки имеют очень длительный процесс развития. В них вносились новые идеи, множество идей, которые в большинстве своём оказывались ошибочными. А силлогистику придумал один человек в определённый момент времени. Его идеи не опровергались, а лишь только дополнялись и правилась [3].

Логика почти такая же древняя, как математика, именно Аристотель заметил, что между ними, как науками имеется связь, его попытки соединить их были очень успешны и в одном из своих размышлений он очень близко подобрался к одному из разделов математической логики - теории доказательств.

Многие учёные после Аристотеля пытались подобраться ближе, к развитию математической логики, но самые успешные шаги в этом направлении были сделаны в XVII веке немецким учёным Готфридом Вильгельмом Лейбниц, именно он проложил путь от логики, как словесной науки в математическую, где правят точность. Вдохновила его как раз силлогистика Аристотеля. Его надежды были в том, что, когда процесс объединения логики и математики произойдёт окончательно, философы вместо бесполезных споров начнут вычислять, кто из них прав, а кто ошибался [2]. Так же в своих работах он упоминал даже двоичную систему счисления. Задумывался о том, чтобы ввести в неё символический язык он хотел

модернизировать логику и создать «универсальную характеристику» – то, с помощью чего всё человеческое познание перевернётся с ног на голову.

Но система двоичного кодирования стара как мир, ещё аборигены Австралии считали двойками. Племена Африки тоже не редко использовали звонкие и глухие удары барабана для того, чтобы передать информацию. Но самая известная система двоичного кодирования, несомненно, азбука Морзе, буквы алфавита в ней зашифрованы в виде точек и тире.

Заслуги Лейбница в развитии математической логики очень высоко оценивал Норберт Виннер (именно он основатель кибернетики). Он говорил о том, что праотцом и покровителем кибернетики является именно Лейбниц, ведь именно он преследовал такие идеи, как универсальная символика и логическое исчисления. Именно их них и возник математический анализ и символическая логика.

В дальнейшем исследованиями в этой области занимались многие учёные, но успех и слава в этой области досталась именно Джорджу Булю – английскому учёному – математику, который в XIX веке создал и оформил математическую логику, как отдельную научную дисциплину. Это был амбициозный, целеустремлённый человек, который не видел преград, когда шёл к своей цели. Так как отец его был сапожником, семья Буля не отличалась достатком, что позволило ему закончить только начальную школу для бедных семей. Но прошло время, Буль открыл собственную маленькую школу, в которой он преподавал [2]. Огромное время он занимался собственным образованием, осваивал символическую логику. Буль публикуется в 1848 году со своей статьёй «Математический анализ логики, или Опыт исчисления дедуктивных умозаключений», а в 1854 году увидел свет его величайший труд «Исследование законов мышления, на которых основаны математические теории логики и вероятностей». В своих работах Буль строит алгебру высказываний, как алгебру классов, в которой классы множеств соответствуют классу понятий.

Буль открыл миру своеобразную алгебру – систему правил и обозначений, которые можно применить к огромному количеству объектов, начиная с букв, цифр, заканчивая целыми предложениями. С помощью этой системы он мог закодировать любое предложение пользуясь лишь символами своего языка, а в дальнейшем преобразовывать его, манипулировать своими символами, на подобии манипуляции числами в математике.

Электрические переключаемые схемы отлично описываются системой Буля, но это стало понятно не сразу. Аналогия проводится между током в цепи и истинностью утверждения, так ток в цепи может отсутствовать и присутствовать, так и утверждение может быть истинным, или ложным. Кстати, цифровой электронный компьютер сделан на основе системы Буля и двоичной системы счисления, но уже в XX веке.

В Булевой алгебре коммутативный и ассоциативный закон выполняются для сложения и умножения, так же умножение дистрибутивно по отношению к сложению. Эти операции в алгебре Буля можно записать так $x * \bar{x} = 0$; $x + \bar{x} = 1$. Буль говорил, что алгебра отличается от логики тем, что в логике возможно равенство $x * x = x$, тогда как в алгебре равенство $x^2 = x$ возможно только тогда, когда $x = 1$ или $x = 0$ [5, 6].

Развитие и формирование математической логики, как отдельной научной дисциплины продолжалось и после XIX века, другими учёными, например: Фреге Фридрихом Людвигом Готтлоби, Яном Лукасевичем и другими.

Развитие математической логики, начиная с Аристотеля, во многом повлияло на развитие информационных технологий в наше время, повлияло на развитие нашего общества в целом. Такие люди, как Аристотель Лейбниц и Буль, внесли свой огромный вклад в историю. Их труды до сих пор ценятся, ими пользуются, и будут пользоваться ещё много – много лет. Только благодаря этим людям сейчас мы имеем оформленную дисциплину «математическая логика», незыблемую силлогистику, умение кодировать информацию и даже кибернетику.

Список литературы:

1. Аристотель Аналитики: Первая и Вторая. ГИПЛ. 1952.
2. Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г. Введение в математическую логику. М.: Издательство Московского университета, 1982.
3. Соколов Е.А. Интегральные схемы логических операций // Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Вычислительная техника и ее применение». Аппаратный состав ЭВМ, № 5/88.
4. Математическая логика: учебно-методическое пособие / К.А. Халатян, Л.А. Григорян, Л.Г. Зверева. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2020. – 68с.
5. Юношева Ю.С., Халатян К.А. Изучение вопросов математической логики в школе в условиях реализации ФГОС//Вопросы педагогики. – 2019. – № 6-1. – С. 174- 176.
6. Халатян К.А., Соловьева А.Д. Минимизация булевых многочленов при обучении основам схемотехники// Вопросы педагогики. – 2020. – № 1-1. – С. 233-236.