

ФИЛОСОФИЯ МАТЕМАТИКИ И ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ В ГЛОБАЛЬНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Это великое событие в истории человечества произошло примерно десять тысяч лет тому назад, когда ледяной покров в Европе и Азии начал таять и уступать место лесам и пустыням. Постепенно прекращались кочевые странствия в поисках пищи. Рыболовы и охотники больше вытеснялись первобытными земледельцами. Такие земледельцы, оставаясь на одном месте, пока почва сохраняла плодородие, строили жилища, рассчитанные на более долгие сроки. Стали возникать деревни для защиты от непогоды от врагов-хищников. Немало таких неолитических поселений раскопано. По их остаткам видно, как постепенно развивались такие простейшие ремесла, как гончарное, ткацкое и плотничье. Существовали житницы, так что население могло, производя излишки, запасать продукты на зиму и на случай неурожая.

Выпекали хлеб, варили пиво, в эпоху позднего неолита плавил и обрабатывали медь и бронзу. Совершались открытия, были изобретены гончарный круг и тележное колесо, совершенствовались лодки и жилища. Все эти замечательные новшества возникали лишь в пределах той или иной зоны и не всегда распространялись вне ее. Например, американские индейцы узнали о существовании тележного колеса лишь после прихода белых. Тем не менее, темп технического прогресса в колоссальной мере ускорился по сравнению с древним каменным веком.

Деревни вели между собой значительную торговлю, которая настолько развилась, что можно проследить наличие торговых связей между областями, удаленными на сотни километров друг от друга. Эту коммерческую деятельность сильно стимулировали открытие техники выплавки меди и бронзы и изготовление сначала медных, а затем бронзовых орудий и оружия. Это в свою очередь содействовало дальнейшему формированию языков. Слова этих языков выражали вполне конкретные вещи и весьма немногочисленные абстрактные понятия, но языки уже имели известный запас слов для простых числовых терминов и для некоторых пространственных образов. На таком уровне находились многие племена в Австралии, Америке и Африке, когда они впервые встретились с белыми людьми, а некоторые племена и сейчас живут в таких условиях, так что есть возможность изучить их обычаи и способы выражения мыслей.

Числовые термины, выражающие некоторые из «наиболее абстрактных понятий, какие в состоянии создать человеческий ум», как сказал Адам Смит, медленно входили в употребление. Впервые они появляются скорее как качественные, чем количественные термины, выражая различие лишь между одним (или, вернее, «каким-то» - «какой-то» скорее, чем «один человек») и двумя и многими. Древнее качественное происхождение числовых понятий и сейчас еще выявляется в тех особых двоичных терминах, которые имеются в некоторых языках, как, например, в греческом и кельтском. С расширением понятия числа большие числа сначала образовывались с помощью сложения: 3 путем сложения 2 и 1, 4 путем сложения 2 и 2, 5 путем сложения 2 и 3.

Древнейший пример пользования бирками приходится на эпоху палеолита. Это - обнаруженная в 1937 г. в Вестонике (Моравия) лучевая кость молодого волка длиной около 17 сантиметров с 55 глубокими зарубками. Первые двадцать пять зарубок размещены группами по пять, за ними идет зарубка двойной длины, заканчивающая этот ряд, а затем с новой зарубки двойной длины начинается новый ряд из зарубок. Итак, очевидно, что неправильно старое утверждение, которое мы находим у Якоба Гримма и которое часто повторяли, будто счет возник как счет на пальцах. Пальцевый счет, то есть счет пятками и десятками, возник только на известной ступени общественного развития. Но раз до этого дошли, появилась возможность выражать числа в системе счисления, что позволяло образовывать большие числа. Так возникла примитивная разновидность арифметики. Четырнадцать выражали как $10+4$, иногда как $15-1$. Умножение зародилось тогда, когда 20 выразили не как $10+10$, а как 2×10 . Подобные двоичные действия выполнялись в течение тысячелетий, представляя собой нечто

среднее между сложением и умножением, в частности в Египте и в дорийской культуре Мохенджо-Даро на Инде. Деление началось с того, что 10 стали выражать как «половину тела», хотя сознательное применение дробей оставалось крайне редким явлением. Например, у североамериканских племен известны только немногие случаи применения дробей, и почти всегда это только дробь $1/2$ хотя иногда встречаются $1/3$ и $1/4$.

Любопытно, что увлекались очень большими числами, к чему, может быть, побуждало общечеловеческое желание преувеличить численность стада или убитых врагов; пережитки такого уклона заметны в Библии и в других религиозных книгах.

Возникла и необходимость измерять длину емкость предметов. Единицы измерения были грубы, и при этом часто исходили из размеров человеческого тела. Об этом нам напоминают такие единицы, как палец, фут (то есть ступня), локоть. Когда начали строить дома такие, как у земледельцев Индии или обитателей свайных построек Центральной Европы, стали вырабатываться правила, как строить по прямым линиям и под прямым углом. Английское слово «straight» (прямой) родственно глаголу «stretch» (натягивать), что указывает на использование веревки. Английское слово «line» (линия) родственно слову «linen» (полотно), что указывает на связь между ткацким ремеслом и зарождением геометрии. Таков был один из путей, по которому шло развитие математических интересов.

Человек неолита обладал также острым чувством геометрической формы. Обжиг и раскраска глиняных сосудов, изготовление камышовых циновок, корзин и тканей, позже - обработка металлов вырабатывали представление о плоскостных и пространственных соотношениях. Должны были сыграть свою роль и танцевальные фигуры. Неолитические орнаменты радовали глаз, выявляя равенство, симметрию и подобие фигур. В этих фигурах могут проявляться числовые соотношения, как в некоторых доисторических орнаментах, изображающих треугольные числа; в других орнаментах мы обнаруживаем «священные» числа. Такого рода орнаменты оставались в ходу и в исторические времена. Прекрасные образцы мы видим на дипилоновых вазах минойского и раннегреческого периода, позже - в византийской и арабской мозаике, в персидских и китайских коврах. Первоначально ранние орнаменты, возможно, имели религиозное или магическое значение, но постепенно преобладающим стало их эстетическое назначение.

В религии каменного века мы можем уловить первые попытки вступить в борьбу с силами природы. Религиозные обряды были насквозь пронизаны магией, магический элемент входил в состав существовавших тогда числовых и геометрических представлений, проявляясь также в скульптуре, музыке, рисунке.

Существовали магические числа такие, как 3, 4, 7, и магические фигуры, как, например, пятиконечная звезда и свастика; некоторые авторы даже считают, что эта сторона математики была решающим фактором в ее развитии, но, хотя общественные корни математики в новейшие времена, быть может, стали менее заметны, они вполне очевидны в раннем периоде истории человечества. Современная «нумерология» - пережиток магических обрядов, восходящих к неолитической, а может быть, даже к палеолитической эпохе.

Даже у самых отсталых племен мы находим какой-то отсчет времени и, следовательно, какие-то сведения о движении Солнца, Луны и звезд. Сведения этого рода впервые приобрели более научный характер, когда стали развиваться земледелие и торговля. Пользование лунным календарем относится к очень давней эпохе в истории человечества, так как изменение в ходе произрастания растений связывали с фазами Луны. Прimitивные народы обратили внимание и на солнцестояние, и на восход Плеяд в сумерках. Самые древние цивилизованные народы относили астрономические сведения к наиболее отдаленному, доисторическому периоду своего существования. Другие первобытные народы пользовались при плавании созвездиями как ориентирами. Эта астрономия дала некоторые сведения о свойствах сферы, окружностей, об углах.

А. Шпайзер заметил с известной едкостью: «За позднее происхождение элементарной математики говорит хотя бы то, что она явно склонна быть скучной, - свойство, видимо, ей присущее, - тогда как творческий математик всегда предпочтет заниматься задачами интересными и красивыми». В течение пятого, четвертого и третьего тысячелетия до н. э. новые и более совершенные формы общества складывались на основе упрочившихся общин нового каменного века,

существовавших на берегах, великих рек Африки и Азии в субтропическом поясе и вблизи него. Эти реки - Нил, Тигр и Евфрат, Инд, позже - Ганг, Хуанхэ, еще позже - Янцзы.

Прибрежные земли в районах этих рек могли давать обильные урожаи при условии регулирования разливов и осушения болот. В противоположность бесплодным пустыням и горным областям и равнинам, примыкавшим к этим речным долинам, последние можно было сделать райским местом. И в течение столетий такую задачу удалось решить путем постройки валов и плотин, создания сети каналов и водохранилищ. Регулирование водоснабжения потребовало совместных усилий населения обширных районов в размерах, значительно превосходивших то, что предпринималось в этом роде раньше. Это повело к установлению централизованного управления, сосредоточенного городских центрах, а не в варварских селениях предшествующих эпох. Сравнительно большие излишки, которые давало значительно усовершенствованное и интенсивное земледелие, повысили уровень жизни населения в целом, заодно это создало городскую аристократию во главе с могущественными вождями. Возникло немало профессий и специальностей - их представляли ремесленники, солдаты, писцы и жрецы. Руководство общественными работами находилось в руках бессменных должностных лиц - группы людей, сведущих в смене времен года, движении небесных тел, в деле землеустройства, хранения запасов пищи и взимания налогов. Пользовались письменностью, чтобы придать форму закона требованиям администрации и действиям правителей. Чиновники, равно как и ремесленники, накопили значительный запас технических знаний, включая сюда металлургию и медицину. В состав этих знаний входило и искусство счета и измерения.

Теперь уже прочно сложились общественные классы. Это были вожди («цари»), самостоятельные землевладельцы и арендаторы, ремесленники, писцы и чиновники, крепостные и рабы. Местные вожди стали настолько богаче и сильнее, что их уже нельзя было считать чем-то вроде феодалов с ограниченной властью, - они становились вполне самодержавными царями. Раздоры и войны между различными деспотами приводили к возникновению более обширных владений, управляемых единым монархом. Так эти общественные формы, в основе которых лежало орошаемое и интенсивное земледелие, дали некий «восточный» вид деспотизма. Такой деспотизм мог держаться столетиями и затем пасть, то ли под ударами горных племен или кочевников пустыни, привлеченных богатствами речной долины, то ли из-за того, что запущенной оказывалась обширная, сложная и жизненно необходимая оросительная система. При таких обстоятельствах власть в племени либо переходила от одного царя к другому, либо же сообщество распадалось на меньшие объединения, причем процесс слияния мог затем начаться заново. Впрочем, при всех этих династических переворотах и повторных переходах от раздробленности к абсолютному деревни, составлявшие основу этого общества, собственно оставались незатронутыми и, стало быть, экономический и общественный строй в основном сохранялся. Восточное общество жило циклами, и даже сейчас в Азии и Африке есть много общин, сохранявших в течение тысячелетий один и тот же уклад жизни. В этих условиях продвижение вперед было медленным и извилистым, и периоды культурного подъема разделялись столетиями застоя и упадка.

Такая статичность Востока создавала некую исконную освященность его установлений, и это облегчало отождествление церкви и государственного аппарата. Чиновничество в значительной своей части было религиозного склада, как и государство в целом; во многих восточных странах жрецы были правителями областей. А так как заниматься наукой было задачей чиновничества, то во многих (но не во всех) восточных странах жрецы занимали выдающееся положение как обладатели научных знаний.

Восточная математика возникала как прикладная наука, имевшая целью облегчить календарные расчеты, распределение урожая, организацию общественных работ и сбор налогов. Вначале, естественно, главным делом были арифметические расчеты и измерения. Однако в науке, которую столетиями культивировали специалисты, чьей задачей было не только ее применение, но и посвящение в ее тайны, должен был развиваться абстрактный уклон. Постепенно наукой стали заниматься ради нее самой. Из арифметики выросла алгебра не только потому, что это облегчало практические расчеты, но и в результате естественного развития науки, культивируемой и совершенствуемой в школах писцов. В силу тех же причин из измерений возникли начатки (но не больше) теоретической геометрии.

Хотя торговля и процветала в этих обществах древнего Востока, их экономическая сердцевина оставалась земледельческой, хозяйственной основой были села, обособленные и консервативные. Это приводило к тому, что различные культуры оставались резко отличными одна от другой, вопреки сходству экономического строя и одинаковому в основном уровню научных сведений. Замкнутость китайцев и египтян вошла поговорку. Никогда не составляло труда отличить друг от друга искусство и письменность Египта, Месопотамии, Китая, Индии. Точно так же мы можем говорить о египетской, месопотамской, китайской и индийской математике, хотя в общем по своей арифметико-алгебраической природе они весьма схожи. Даже если наука одной из этих стран в течение некоторого периода обгоняла науку другой, она сохраняла свойственные ей приемы и символику.

На Востоке трудно датировать новые открытия. Статический характер его общественного строя приводил к тому, что научные сведения сохранялись без изменений в течение столетий и даже тысячелетий. Открытия, сделанные в пределах одного городского поселения, могли остаться неизвестными в других местностях. Хранилища научных и технических знаний могли быть уничтожены войнами при смене династий, наводнениями. Предание гласит, что в 221 г. до н.э., когда один абсолютный деспот Цинь Ши-хуанди (династии Цинь, Первый Желтый император) установил свое господство над всем Китаем, он приказал уничтожить все научные книги. Позже многое было вновь записано по памяти, но подобные события весьма затрудняют датировку открытий.

Другая трудность в датировке достижений восточной науки связана с материалом, которым пользовались для их закрепления. Народы Двуречья обжигали глиняные таблички, которые практически были неразрушимы. Египтяне пользовались папирусом, и поэтому значительная часть памятников их письменности сохранилась в условиях сухого климата. Китайцы и индийцы применяли значительно менее надежный материал - древесную кору или бамбук. Китайцы во втором столетии н.э. начали пользоваться бумагой, но мало что сохранилось от тысячелетия, предшествующего семисотому году.

Поэтому наши сведения о восточной математике весьма отрывочны, и для столетий по греческой эпохе мы, кроме материалов Египта и Двуречья, почти ничем не располагаем. Вполне возможно, что новые открытия поведут к полной переоценке относительного значения различных форм восточной математики. В течение долгого времени самыми богатыми историческими источниками мы обладали по Египту благодаря открытому в 1858 г. так называемому папирусу Райнда (Rhind), написанному около 1650 г. до н.э., но содержащему значительно более старый материал. За последние двадцать лет наши сведения о вавилонской математике значительно возросли благодаря замечательным открытиям О. Нейгебауера и Ф. Тюрю-Дапжена, которые расшифровали большое число глиняных табличек. Теперь выясняется, что вавилонская математика была значительно более развита, чем восточные партнерши. Возможно это заключение будет окончательным, так как существует известное соответствие в содержании вавилонских и египетских текстов за ряд столетий. Более того, в экономическом развитии Двуречье ушло дальше, чем другие страны так называемого плодородного пояса на Ближнем Востоке, простиравшегося от Двуречья до Египта. Двуречье было перекрестком многочисленных караванных путей, тогда как Египет находился сравнительно в стороне. К этому надо добавить то обстоятельство, что возделывание почвы в районе блуждающих Тигра и Евфрата требует больше технического искусства и регулировки, чем в районе Нила, этой «самой добропорядочной из всех рек», если воспользоваться выражением Уильяма Уилкокса. Быть может, дальнейшее изучение древнеиндийской математики обнаружит неожиданные достижения, но пока притязания на это не кажутся достаточно обоснованными.

Источником большей части наших сведений египетской математике являются два математических папируса. Один из них - это уже упомянутый папирус Райнда, содержащий 84 задачи, второй - так называемый московский папирус, который, может быть, на два столетия старше и содержит 25 задач. Эти задачи были уже достаточно стары, когда составлялись папирусы, но есть меньшие папирусы значительно более позднего происхождения, даже римских времен, которые не отличаются от названных по своим приемам. Математика, которая в них изложена, основана на десятичной системе счисления со специальными знаками для каждой десятичной единицы более высокого разряда - системе,

Как шестидесятичная система, так и позиционность системы счисления оказались прочным

достоянием человечества. Наше современное деление часа на 60 минут и 3600 секунд восходит к шумерам, равно как и наше деление окружности на 360 градусов, каждого градуса на 60 минут и каждой минуты на 60 секунд. Есть основания полагать, что выбор в качестве основы 60 вместо 10 появился при попытке унифицировать системы измерения, хотя то обстоятельство, что 60 имеет много делителей, тоже могло иметь значение. Что касается поместной системы, непреходящее значение которой сравнивают со значением алфавита, так как оба изобретения заменяют сложную символику методом, легко доступным широкому кругу людей, то ее история в значительной мере еще темна. Есть основание предполагать, что как индийцы, так и греки познакомились с нею на караванных путях, которые шли через Вавилон. Нам известно также, что арабы говорили о ней как об индийском изобретении. Однако вавилонская традиция могла повлиять на все позднейшее распространение поместной системы.

Следующая группа клинописных текстов относится ко времени первой вавилонской династии, когда в Вавилоне правил царь Хаммурапи (около 1950 г. до н.э.) и семитское население подчинило себе исконных жителей - шумеров. В этих текстах мы видим, что арифметика развилась в хорошо разработанную алгебру. Египтяне того же периода были в состоянии решать только простые линейные уравнения, а вавилоняне времен Хаммурапи полностью владели техникой решения квадратных уравнений. Они решали линейные и квадратные уравнения с двумя неизвестными, решали даже задачи, сводящиеся к кубическим и к биквадратным уравнениям. Такие задачи они формулировали только при определенных числовых значениях коэффициентов, но их методы не оставляют никакого сомнения относительно того, что они знали общие правила.

Как и в Египте, геометрия развивалась на основе практических задач измерения, но геометрическая форма задачи обычно является только средством для того, чтобы поставить алгебраический вопрос. Предыдущий пример показывает, как задача относительно площади квадрата приводит к нетривиальной алгебраической проблеме, и этот пример не составляет исключения. Тексты показывают, что вавилонская геометрия семитского периода располагала формулами для площадей простых прямолинейных фигур и для объемов простых тел, хотя объем усеченной пирамиды еще не был найден. Так называемая теорема Пифагора была известна не только для частных случаев, но и в полной общности. Основной чертой этой геометрии был все же ее алгебраический характер. Это в равной мере относится и ко всем позднейшим текстам, особенно к текстам третьего периода, от которого до нас дошло немало их число, - эпохи ново вавилонской, персидской и эпохи Селевкидов (примерно от 600 г. до н.э. до 300 г.н. э.). Тексты этого последнего периода обнаруживают значительное влияние вавилонской астрономии, которая в это время приобретает характер настоящей науки, что сказывается в тщательном анализе различных эфемерид. Вычислительная техника математических текстов становится еще более совершенной; алгебра справляется с задачами на уравнения, для которых требуется значительное вычислительное искусство. От эпохи Селевкидов дошли вычисления, которые доведены до семнадцатого шестидесятичного знака. Столь сложные вычислительные работы уже нельзя связывать с вычислением налогов или измерением - стимулом для них были астрономические задачи или просто любовь к вычислениям.

Многое в этой вычислительной арифметике выполнялось с помощью таблиц, в наборе которых есть и простые таблицы для умножения, и таблицы обратных величин, квадратных и кубических корней.

Самые сложные задачи относятся к более поздним периодам в истории древней цивилизации, а именно, к персидской эпохе и эпохе Селевкидов. В те времена Вавилон уже не был политическим центром, но в течение ряда столетий он оставался интеллектуальной столицей обширной империи, в которой вавилоняне смешались с персами, греками, евреями, индусами и многими другими народами. Но во всех клинописных текстах видна непрерывность традиции, что, вероятно, указывает на местную непрерывность развития.

Можно быть уверенным в том, что этому развитию способствовало взаимно обогащавшее общение с другими цивилизациями. Мы знаем, что вавилонская астрономия этого периода оказала влияние на греческую и что вавилонская математика повлияла на вычислительную арифметику. Есть основания полагать, что вавилонские школы писцов были посредниками между наукой Греции и

наукой Индии. Мы всё еще мало осведомлены о роли персидской и селевкидской Месопотамии в распространении древневосточной и античной астрономии и математики, но все доступные данные указывают на то, что эта роль должна была быть значительной. Средневековая арабская и индийская наука опиралась не только на традиции Александрии, но и на традиции Вавилона.

Во всей математике Древнего Востока мы нигде не находим никакой попытки дать то, что мы называем доказательством. Нет никаких доводов, мы имеем только предписания в виде правил: «делай то-то, делай так-то». Мы не знаем, как там были получены теоремы, например, как вавилонянам стала известна теорема Пифагора. Было сделано несколько попыток объяснить, как египтяне и вавилоняне получали свои результаты, но все они являются только предположениями. Нам, воспитанным на строгих выводах Евклида, весь этот восточный способ рассуждения кажется на первый взгляд странным и крайне неудовлетворительным. Но такое впечатление исчезает, когда мы уясняем себе, что большая часть математики, которой мы обучаем современных инженеров и техников, все еще строится по принципу «делай то-то и делай так-то», без большого стремления к строгости доказательств. Алгебру во многих средних школах все еще изучают не как дедуктивную науку, а скорее как набор правил. Видимо, восточная математика никогда не могла освободиться от тысячелетнего влияния технических проблем и проблем управления, для пользы которых она и была создана.

Вопрос о влиянии Греции, Китая и Вавилона имеет глубокое и определяющее значение для изучения древнеиндийской математики. Коренные ученые Индии и Китая прошлого, а иногда и настоящего времени обыкновенно подчеркивали большую древность их математики, но у них нет математических текстов, которые можно было бы надежно отнести ко времени до н.э. Самые древние индийские тексты относятся, пожалуй, к первым столетиям н.э., самые древние китайские тексты такого же или даже более позднего происхождения. Установлено, что древние индусы пользовались десятичной системой счисления без позиционных обозначений. Такую систему составляли так называемые числа Брахми, имевшие особые знаки для каждого из чисел 1, 2, 3,..., 9, 10; 20, 30, 40,..., 100; 200, 300,..., 1000, 2000, Эти символы - по меньшей мере эпохи короля Ашока (300 лет до н.э.). Затем мы имеем так называемые «Сульвасутры», часть которых давности 500 лет до н.э. или еще древнее; в них изложены математические правила древнего местного происхождения. Мы находим эти правила среди обрядовых предписаний, некоторые из которых относятся к построению алтарей. Мы имеем здесь рецепты для построения квадратов и прямоугольников, выражения для зависимости между диагональю и стороной квадрата и для равновеликости квадратов и кругов.

Двумя большими трудами Лапласа, в которых дана сводка не только его исследований, но и всех предыдущих работ в соответствующих областях, являются «Аналитическая теория вероятностей» (*Theorie analytique des probabilités*, 1812 г.) и «Небесная механика» (*Mécanique celeste*, 1799-1825 гг, в 5 томах). Обоим монументальным произведениям сопутствовали развернутые популярные изложения, «Философский опыт относительно вероятностей» (*Essai philosophique sur les probabilités*, 1814 г.) и «Изложение системы мира» (*Exposition du système du monde*, 1796 г.). Это «Изложение» содержит гипотезу о происхождении солнечной системы из туманности, предложенную до того Кантом в 1755 (и даже раньше Канта Сведенборгом в 1734 г.). «Небесная механика» является завершением трудов Ньютона, Клеро, Даламбера, Эйлера, Лагранжа и Лапласа по теории фигуры Земли, теории Луны, по задаче трех тел и теории возмущений планет, включая основную проблему об устойчивости солнечной системы. Термин «уравнение Лапласа» напоминает нам о том, что одной из частей «Небесной механики» является теория потенциала. (Само это уравнение было найдено Эйлером в 1752 г. при выводе некоторых основных уравнений гидродинамики.) С этими пятью томами связано немало анекдотов. Хорошо известен предполагаемый ответ Лапласа Наполеону, который попытался упрекнуть его, заявив, что в его книге нет упоминаний о боге: «Государь, я не нуждался в этой гипотезе». А Натаниел Воудич из Бостона, который перевел четыре тома труда Лапласа на английский язык, как-то сказал: «Всегда, когда я встречал у Лапласа заявление «Итак, легко видеть...», я был уверен, что мне потребуются часы напряженной работы, пока я заполню пробел, догадаюсь и покажу, как это легко видеть». Математическая карьера Гамильтона началась с того, что он нашел ошибку в «Небесной механике» Лапласа. Грин пришел к мысли о математической теории электричества при чтении Лапласа.

«Философский опыт относительно вероятностей» - это легко читающееся введение в теорию вероятностей. Оно содержит лапласово «отрицательное» определение вероятности с помощью «равновероятных событий».

«Теория вероятностей состоит в сведении всех событий одного и того же рода к некоторому числу равновероятных случаев, т. е. случаев, относительно существования которых мы в равной мере не осведомлены, и в определении числа тех случаев, которые благоприятны для события, вероятность которого мы ищем». Вопросы, касающиеся вероятностей, согласно Лапласу возникают потому, что мы частично осведомлены, частично нет. Это привело Лапласа к его знаменитому утверждению, в котором воплощено то, как восемнадцатое столетие понимало механистический материализм: «Ум, который знал бы все действующие в данный момент силы природы, а также относительное положение всех составляющих ее частиц и который был бы достаточно обширен, чтобы все эти данные подвергнуть математическому анализу, смог бы охватить единой формулой движение как величайших тел вселенной, так и ее легчайших атомов; для него не было бы ничего неопределенного, он одинаково ясно видел бы и будущее, и прошлое. То совершенство, какое человеческий разум был в состоянии придать астрономии, дает лишь слабое представление о таком уме».

Трактат «Аналитическая теория вероятностей» настолько богат содержанием, что многие позднейшие открытия теории вероятностей можно обнаружить у Лапласа. В этом внушительном томе подробно рассмотрены азартные игры, геометрические вероятности, теорема Бернулли и ее связь с интегралом нормального распределения, теория наименьших квадратов, изобретенная Лежандром. Руководящей мыслью является применение «производящих функций»; Лаплас показал значение этого метода для решения разностных уравнений. Здесь вводится «преобразование Лапласа», которое позже стало основой операционного исчисления Хевисайда. Лаплас также спас от забвения и заново сформулировал ту теорию, набросок которой дал Томас Байес, мало известный английский священник, работы которого были опубликованы посмертно в 1763-1764 гг. Эта теория стала известна как теория вероятностей *a posteriori*.

Любопытно то обстоятельство, что к концу века некоторые ведущие математики высказывались в том смысле, что область математических исследований как бы истощена. Труды и усилия Эйлера, Лагранжа, Даламбера и других уже дали наиболее важные теоремы, эти результаты в должном оформлении изложены или в скором времени будут изложены в классических трактатах, и немногочисленные математики следующего поколения должны будут решать только задачи меньшего значения. «Не кажется Вам, что высшая геометрия близится отчасти к упадку, - писал Лагранж Даламберу в 1772 г., - ее поддерживаете только Вы и Эйлер». Лагранж даже на некоторое время прекратил занятия математикой. Даламбер в ответ мало чем мог обнадежить. Араго в своей «Похвальной речи о Лапласе» (1842 г.) позже высказал мысль, которая поможет нам понять эти чувства.

«Пять геометров, Клеро, Эйлер, Даламбер, Лагранж и Лаплас, разделили между собою тот мир, существование которого открыл Ньютон. Они исследовали его во всех направлениях, проникли области, которые считались недоступными, указали множество явлений в этих областях, которые еще не были открыты наблюдением, и, наконец, - в этом их вечная слава - они охватили с помощью одного принципа, одного-единственного закона самые тонкие и таинственные явления в движении небесных тел. Таким образом, геометрия осмелилась распоряжаться будущим, и ход будущих столетий только подтвердит во всех подробностях заключения науки».

Красноречивый Араго указывает на основной источник пессимизма конца века, именно, на тенденцию отождествлять прогресс математики с прогрессом механики и астрономии. Со времен древнего Вавилона до времен Эйлера и Лапласа астрономия была руководящей и вдохновляющей силой самых замечательных математических открытий, и теперь казалось, что этот процесс достиг своей кульминации. Однако новое поколение, вдохновленное новыми перспективами, открытыми французской революцией и расцветом естествознания, должно было показать, насколько необоснован этот пессимизм. Новый мощный импульс лишь частично был дан во Франции; как часто бывало в истории цивилизации, он шел также и с периферии политических и экономических центров, в данном случае из Гёттингена, от Гаусса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белошистая, А.В. Методика обучения математике в начальной школе/ А.В. Белошистая. -М.: «ВЛАДОС», 2005. - 455 с.
2. Дик, Н.Ф. 1000 олимпиадных заданий по математике в начальной школе / Н.Ф. Дик. - Ростов н/Д.: Феникс, 2009. - 288 стр.
3. Доман, Г. Как обучить ребенка математике / Г. Доман, Д. Доман. - М.: Аквариум, 2000. -320 с.
- 4.Зайцев, В.В. Математика для младших школьников / В.В. Зайцев. - М.: ВЛАДОС, 2001,- 72 с.
5. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина. -М.: Академия, 2001. -288 с.
6. Керова, Г. В. Нестандартные задачи по математике. 1-4 классы / Г.В. Керова. - М.: ВАКО, 2010.-240 с.
7. Кудрина, С.В. Учебная деятельность младших школьников / С.В. Кудрина. - СПб.: КАРО, 2004. - 224 с.
8. Махров, В.Г. Начальная школа. Математические задачи-сказки. Материалы для уроков и внеклассной работы. 3-4 классы / В. Г. Махров, В. Н. Махрова. - М.: НЦ ЭНАС, 2006. - 104 с.
9. Савенков, А.И. Маленький исследователь. Как научить младшего школьника приобретать знания / А.И. Савенков. - Ярославль: Академия развития, 2002. - 208 с.
10. Савенков, А.И. Маленький исследователь. Коллективное творчество младших школьников / А.И. Савенков. - Ярославль: Академия развития, 2004. - 128 с.
11. Тихоненко, А.В. Обучение решению текстовых задач в начальной школе / А.В. Тихоненко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2007. - 253 с.
12. Фридман, Л.М. Сюжетные задачи по математике: История, теория, методика / Л.М. Фридман. -М.: Школьная пресса, 2002.
- 13.Эрдниев П.М. Обучение математике в школе: Укрупнение дидактических единиц: Книга для учителя / П.М. Эрдниев, Б.И. Эрдниев. - М.: АО «Столетие», 1996. - 320 с.
- 14.Shermukhamedova, N. "Philosophy and methodology of science." Tashkent: Publishing House of the National University of Uzbekistan (2005): 21-27.
- 15.Namozova, Yulduz. "СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ГЕНЕЗИС ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ, СФОРМУЛИРОВАННОЙ В ТУРКЕСТАНЕ." Theoretical & Applied Science 10 (2019): 370-374.
- 16.Шермухамедова, Нигинахон Арслановна. "Культурно-исторический характер формирования научной картины мира." Credo new 2 (2003): 7-7.