

Влияние математики на социально-экономическое, политическое и духовное развитие России и мира

ЮРЛОВ АНДРЕЙ. ИМ19-01Б. ЗАЧЕТНАЯ КНИЖКА №171940537.

Развитие математики началось с создания практических искусств счёта и измерения линий, поверхностей и объёмов. Понятие о натуральных числах формировалось постепенно и усложнялось неумением первобытного человека отделять числовую абстракцию от её конкретного представления. Вследствие этого счёт долгое время оставался только вещественным — использовались пальцы, камешки, пометки и т. п.

С распространением счёта на большие количества появилась идея считать не только единицами, но и, так сказать, пакетами единиц, содержащими, например, 10 объектов. Эта идея немедленно отразилась в языке, а затем и в письменности. Для запоминания результатов счёта использовали зарубки, узелки и т. п.

С изобретением письменности стали использовать буквы или особые значки для сокращённого изображения больших чисел. При таком кодировании обычно воспроизводился тот же принцип нумерации, что и в языке. Когда понятие абстрактного числа окончательно утвердилось, следующей ступенью стали операции с числами. Натуральное число — это идеализация конечного множества однородных, устойчивых и неделимых предметов (людей, овец, дней и т. п.). ^[7]

Для счёта нужно иметь математические модели таких важных событий, как объединение нескольких множеств в одно или, наоборот, отделение части множества. Так появились операции сложения и вычитания. Умножение для натуральных чисел появилось в качестве пакетного сложения.

Свойства и взаимосвязь операций открывались постепенно. Другое важное практическое действие — разделение на части — со временем абстрагировалось в четвёртую арифметическую операцию — деление. Делить на 10 частей сложно, поэтому десятичные дроби, удобные в сложных вычислениях, появились сравнительно поздно.

Первые дроби обычно имели знаменателем 2, 3, 4, 8 или 12. Например, у римлян стандартной дробью была унция ($1/12$). Средневековые денежные и мерные системы несут на себе явный отпечаток древних недесятичных систем: 1 английский пенс = $1/12$ шиллинга, 1 дюйм = $1/12$ фута, 1 фут = $1/3$ ярда и т. д. Примерно в то же время, что и числа, человек абстрагировал плоские и пространственные формы. Они обычно получали названия схожих с ними реальных предметов: например, у греков «ромбос» означает волчок, «трапедсион» — столик (трапеция), «сфера» — мяч. ^[7]

Теория измерений появилась значительно позже, и нередко содержала ошибки: характерным примером является ложное учение о равенстве площадей фигур при равенстве их периметров, и наоборот. Это неудивительно: измерительным инструментом служила мерная верёвка с узлами или пометками, так что измерить периметр можно было без труда, а для определения площади в общем случае ни инструментов, ни математических методов не было. Измерения служили важнейшим применением дробных чисел и источником развития их теории.

Древнейшие египетские математические тексты относятся к началу II тысячелетия до н. э. Математика тогда использовалась в астрономии, мореплавании, землемерии, при строительстве домов, плотин, каналов и военных укреплений. Денежных расчётов, как и самих денег, в Египте не было.

Египтяне писали на папирусе, который сохраняется плохо, и поэтому в настоящее время знаний о математике Египта существенно меньше, чем о математике Вавилона или Греции. Вероятно, она была развита лучше, чем можно представить, исходя из дошедших до нас документов, что подтверждается тем, что греческие математики учились у египтян. ^[7]

Теория измерений появилась значительно позже, и нередко содержала ошибки: характерным примером является ложное учение о равенстве площадей фигур при равенстве их периметров, и обратно. Это неудивительно: измерительным инструментом служила мерная верёвка с узлами или пометками, так что измерить периметр можно было без труда, а для определения площади в общем случае ни инструментов, ни математических методов не было. Измерения служили важнейшим применением дробных чисел и источником развития их теории.

Древнейшие египетские математические тексты относятся к началу II тысячелетия до н. э. Математика тогда использовалась в астрономии, мореплавании, землемерии, при строительстве домов, плотин, каналов и военных укреплений. Денежных расчётов, как и самих денег, в Египте не было.

Египтяне писали на папирусе, который сохраняется плохо, и поэтому в настоящее время знаний о математике Египта существенно меньше, чем о математике Вавилона или Греции. Вероятно, она была развита лучше, чем можно представить, исходя из дошедших до нас документов, что подтверждается тем, что греческие математики учились у египтян. ^[7]

Вавилоняне писали клинописными значками на глиняных табличках, которые в немалом количестве дошли до наших дней (более 500 тыс., из них около 400 связаны с математикой). Поэтому мы имеем довольно полное представление о математических достижениях учёных Вавилонского государства. Отметим, что корни культуры вавилонян были в значительной степени унаследованы от шумеров — клинописное письмо, счётная методика и т. п.

Вавилонская расчётная техника была намного совершеннее египетской, а круг решаемых задач существенно шире. Есть задачи на решение уравнений второй степени, геометрические прогрессии. При решении применялись пропорции, средние арифметические, проценты. Методы работы с прогрессиями были глубже, чем у египтян.

Линейные и квадратные уравнения решались ещё в эпоху Хаммурапи; при этом использовалась геометрическая терминология (произведение ab называлось площадью, abc — объёмом, и т. д.). Многие значки для одночленов были шумерскими, из чего можно сделать вывод о древности этих алгоритмов; эти значки употреблялись, как буквенные обозначения неизвестных в нашей алгебре. Встречаются также кубические уравнения и системы линейных уравнений. Венцом планиметрии была теорема Пифагора, известная ещё в эпоху Хаммурапи. ^[6]

Первым крупным математиком средневековой Европы стал в XIII веке Леонардо Пизанский, известный под прозвищем Фибоначчи. Основной его труд: «Книга абака». Абаком Леонардо называл арифметические вычисления. Фибоначчи был хорошо знаком (по арабским переводам) с достижениями древних и систематизировал значительную их часть в своей книге.

Его изложение по полноте и глубине сразу стало выше всех античных и исламских прототипов, и долгое время было непревзойдённым. Эта книга оказала огромное влияние на распространение математических знаний, популярность индийских цифр и десятичной системы в Европе. ^[2]



Рис. 1. Леонардо Пизанский. ^[9]

В книгах «Арифметика» и «О данных числах» Иордана Неморария усматриваются зачатки символической алгебры, до поры до времени не отделившейся от геометрии[15]. В это же время Роберт Гроссетест и Роджер Бэкон призывают к созданию экспериментальной науки, которая на математическом языке сможет описать природные явления. В XIV веке университеты появляются почти во всех крупных странах (Прага, Краков, Вена, Гейдельберг, Лейпциг, Базель и др.).

Философы из Оксфордского Мертон-Колледжа, жившие в XIV веке и входившие в группу так называемых оксфордских калькуляторов, развивали логико-математическое учение об усилении и ослаблении качеств. Другой вариант этого же учения развивал в Сорбонне Николай Орем. Он ввёл изображение зависимости с помощью графика, исследовал сходимость рядов. В алгебраических трудах он рассматривал дробные показатели степени.

Немецкий математик и астроном XV века Иоганн Мюллер стал широко известен под именем Региомонтан — латинизированным названием его родного города Кёнигсберг. Он напечатал первый в Европе труд, специально посвящённый тригонометрии. [2]

XVI век стал переломным для европейской математики. Полностью усвоив достижения предшественников, она несколькими мощными рывками вырвалась далеко вперёд.

Первым крупным достижением стало открытие общего метода решения уравнений третьей и четвёртой степени. Итальянские математики дель Ферро, Тарталья и Феррари решили проблему, с которой несколько веков не могли справиться лучшие математики мира.

Обнаружилось, что в решении иногда появлялись «невозможные» корни из отрицательных чисел. ^[2]

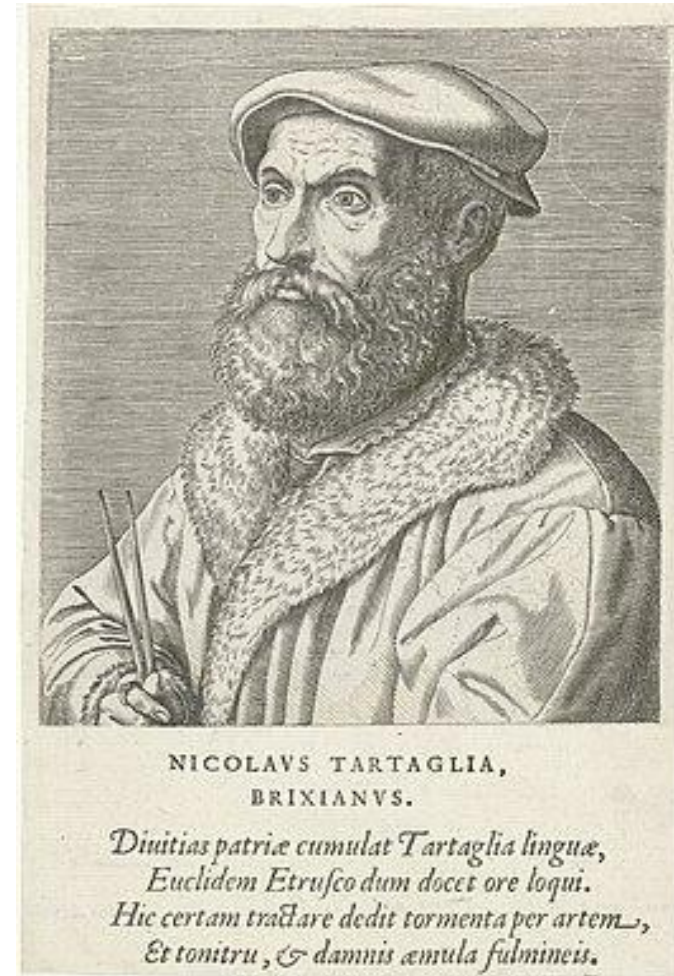


Рис. 2. Никколо Тарталья. ^[9]

В XVII веке быстрое развитие математики продолжается, и к концу века облик науки коренным образом меняется.

Рене Декарт в трактате «Геометрия» исправил стратегическую ошибку античных математиков и восстановил алгебраическое понимание числа.

Более того, он указал способ перевода геометрических утверждений на алгебраический язык (с помощью системы координат), после чего исследование становится намного проще и эффективнее. Так родилась аналитическая геометрия. ^[2]

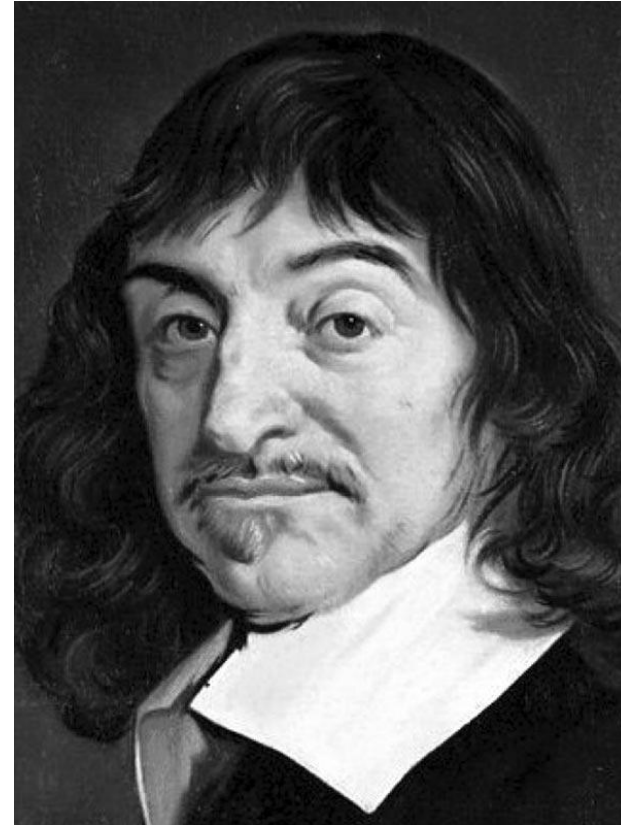


Рис. 3. Рене Декарт. ^[9]

XVIII век в математике можно кратко охарактеризовать как век анализа, который стал главным объектом приложения усилий математиков. Способствуя бурному развитию естественных наук, анализ, в свою очередь, прогрессировал сам, получая от них всё более и более сложные задачи. На стыке этого обмена идеями родилась математическая физика.

Критика метода бесконечно малых за плохую обоснованность быстро смолкла под давлением триумфальных успехов нового подхода. В науке, благодаря Ньютону, царила механика — все прочие взаимодействия считались вторичными, следствиями механических процессов.

Развитие анализа и механики происходили в тесном переплетении; первым это объединение осуществил Эйлер, который убрал из ньютоновской механики архаичные конструкции и подвёл под динамику аналитический фундамент. С этого момента механика стала прикладным разделом анализа. Процесс завершил Лагранж, чья «Аналитическая механика» демонстративно не содержит ни одного чертежа. Одновременно анализ окончательно отделился от геометрии и механики. ^[5]

В экономике математика используется сравнительно недавно (с 1738 г.), когда Франсуа Кенэ построил и опубликовал свои первые экономические таблицы. Это первая попытка количественного описания процесса воспроизводства общественного продукта как единого целого.

Затем классическая макроэкономическая модель общественного воспроизводства была предложена Адамом Смитом, а вслед за ним Давидом Риккардо. К. Маркс в своих работах широко использовал математический аппарат (модели простого и расширенного воспроизводства, денежного обращения и др.).^[8]



Рис. 4. Франсуа Кенэ.^[1]

Неоспоримая эффективность применения математики в естествознании подталкивала учёных к мысли, что математика, так сказать, встроена в мироздание, является его идеальной основой. Другими словами, познание в математике есть часть познания реального мира. Многие учёные XVII—XVIII веков в этом и не сомневались. Но в XIX веке эволюционное развитие математики было нарушено, и этот, казавшийся непоколебимым, тезис был поставлен под сомнение.

В геометрии, алгебре, анализе появляются многочисленные нестандартные структуры с необычными свойствами: неевклидовы и многомерные геометрии, кватернионы, конечные поля, некоммутативные группы и т. п.

Объектами математического исследования всё больше становятся нечисловые объекты: события, предикаты, множества, абстрактные структуры, векторы, тензоры, матрицы, функции, многолинейные формы и т. д. Возникает и получает широкое развитие математическая логика, в связи с чем появилось искушение связать именно с ней коренные основания математики. [3]

В XIX веке молодая российская математика уже выдвинула учёных мирового уровня. Первым из них стал Михаил Васильевич Остроградский. Как и большинство российских математиков до него, он разрабатывал преимущественно прикладные задачи анализа. В его работах исследуется распространение тепла, волновое уравнение, теория упругости, электромагнетизм. Занимался также теорией чисел.

Академик пяти мировых академий. Важные прикладные работы выполнил Виктор Яковлевич Буняковский — чрезвычайно разносторонний математик, изобретатель, признанный авторитет по теории чисел и теории вероятностей, автор фундаментального труда «Основания математической теории вероятностей». [4]



Рис. 5. М.В. Остроградский [4]

За многовековую историю развития математики люди ни раз пользовались данной наукой для облегчения своей жизни. Изобретение денежной системы, возможность использования математических систем с целью предсказания дальнейшего развития различных событий.

Человечество нашло широкое применение математики в архитектуре, без математических вычислений не было бы возможно строительство больших городов, проектирование дорог и различных систем внутри поселений.

Благодаря развитию математики появилось множество учебных заведений, выпускающих квалифицированных специалистов, благодаря которым технологии продолжают развиваться, а проблемы остальных наук решаются. ^[2]

Источники:

1. Белл Э. Т. Творцы математики. Просвещение. Москва, 1979.
2. Лишевский В. П. Рассказы об ученых. Наука. Москва, 1986.
3. Никифоровский В. А. Из истории алгебры. Наука. Москва, 1979.
4. Штокало И. З. История отечественной математики. Наукова думка. Киев, 1970.
5. Клайн М. Математика. Поиск истины. Мир. Москва, 1988.
6. Чистяков В. Д. Материалы по истории математики в Китае и Индии. Учпедгиз. Москва, 1960.
7. Цейтен Г. Г. История математики в древности. ГТТИ. Москва, 1932.

Источники:

8. Ливандовская А. Д. Экономика и математика: их взаимодействие./ [Электронный ресурс] КиберЛенинка – научная электронная библиотека. 2008. Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-matematika-ih-vzaimodeystvie/viewer>
9. Гиндикин С. Г. Рассказы о физиках и математиках. МЦНМО. Москва, 2001.