

О ХРОНОЛОГИИ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ И ПРОИСХОЖДЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СИМВОЛОВ В РАЗВИТИИ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ

Э.Н. Низомхонов¹, Г.А. Кадирова², М.Ф. Рахимов³

¹Ташкентский университет прикладных наук, Ташкент, 100149, Республика Узбекистан

²Ташкентский университет прикладных наук, Ташкент, 100149, Республика Узбекистан

³Студент Ташкентского университета прикладных наук, Ташкент, 100149, Республика Узбекистан



¹orcid: 0009-0008-9831-7642,



²orcid: 0009-0004-9997-9155

¹e-mail: erkinxononizomxonov@gmail.com, ²e-mail: muhsinbekraximov@gmail.com

³e-mail: gulchekhra30@gmail.com

Аннотация: Данная статья представляет собой научный анализ хронологии истории математики, начиная с древнейших времен и заканчивая современностью. Особое внимание уделяется происхождению математических символов, их эволюции и роли в развитии науки и инноваций. Анализируются ключевые этапы в истории математики, вклад отдельных ученых и цивилизаций, а также влияние математических открытий на развитие других научных дисциплин и технологий.

Ключевые слова: история математики, математические символы, хронология, наука, инновации, древняя математика, средневековая математика, современная математика, развитие науки, вклад ученых.

ВВЕДЕНИЕ

Математика – это фундаментальная наука, играющая ключевую роль в развитии цивилизации и определяющая прогресс в различных областях знаний. История математики насчитывает тысячелетия и полна открытий, революций и гениальных прозрений. Изучение хронологии математики позволяет понять логику развития этой науки, выявить закономерности и предсказать будущие направления исследований.

Важную роль в развитии математики играют математические символы, представляющие собой язык, на котором говорят математики всего мира. Происхождение и эволюция математических символов отражают процесс абстрагирования и формализации математических идей, а также способствуют упрощению и унификации математической записи.

1. Древнейшая математика: от счета до геометрии (3000 год до н.э.) Появление в Египте пиктографических чисел.

Первые математические представления возникли еще в доисторические времена, когда люди научились считать и измерять. Археологические находки свидетельствуют о том, что уже в эпоху палеолита люди использовали примитивные способы счета, такие как нанесение насечек на костях и камнях.

В период неолита и бронзового века возникли первые цивилизации, такие как Древний Египет и Древняя Месопотамия, где математика получила дальнейшее развитие. Египтяне и вавилоняне разработали собственные системы счисления, умели решать простые арифметические задачи, измерять площади и объемы, а также знали некоторые геометрические фигуры и их свойства.

Основные достижения древнейшей математики:

- Развитие систем счисления (десятичной в Египте и шестидесятеричной в Вавилоне).
- Решение простых арифметических задач (сложение, вычитание, умножение, деление).
- Измерение площадей и объемов (например, площади треугольника, прямоугольника, круга, объема пирамиды, цилиндра).

- Знание некоторых геометрических фигур и их свойств (например, теорема Пифагора для прямоугольного треугольника).
- **2400-1600 г.г. до н.э.** Использование вавилонянами шестидесятеричной системы счисления на глиняных дощечках, теорема Пифагора им уже известна.
- **1850-1650 г.г. до н.э.** Использование египтянами десятиричной системы счисления на папирусной бумаге.
- **1400-1100 г.г. до н.э.** Использование китайцами династии Инь-Шан десятиричной системы счисления в письменах цзягувэнь в XI веке до н.э. Чжоу-Гуну и Шан Гао было известно соотношение прямоугольного треугольника «малый катет 3, большой катет 4, гипотенуза 5».

2. Греческая математика: логика и доказательства (600 г. до н.э. – 400 г. н.э.)

Древняя Греция считается колыбелью современной математики. Именно греки впервые начали использовать логику и доказательства для установления математических истин. Вклад греческих математиков в развитие науки огромен:

Фалес Милетский: считается первым математиком, доказавшим ряд геометрических теорем. **600 г. до н.э.** Выдвижение Фалесом Милетским аргументации предположений; В Китае Сун Фану и Чэнь-цзы уже известна теорема Пифагора.

Пифагор: создал знаменитую теорему о соотношении сторон прямоугольного треугольника.

- **540 г. до н.э.** Пифагорейской школой доказана теорема Пифагора, обнаружены несоизмеримые величины при $\sqrt{2}$.
- **500 г. до н.э.** Приведение в древнеиндийских «Шульба-сутрах» точного значения $\sqrt{2}$, индийцам уже известна теорема Пифагора.
- **460 г. до н.э.** Выдвижение древнегреческой школой риторики трёх задач о геометрических фигурах.
- **450 г. до н.э.** Выдвижение представителем элейской школы Зеноном «парадоксов Зенона».

Евклид: систематизировал греческую математику в своем труде «Начала», который стал основой для изучения геометрии на протяжении многих веков.

- **300 г. до н.э.** Сочинение по геометрии - «Начала» Евклида, где он помощью аксиом выстраивает дедуктивную систему математики.
- **380 г. до н.э.** Создание В Афинах Платоновской академии, где посредством обучения геометрии воспитывается способность к логическому мышлению.
- **335 г. до н.э.** «История геометрии» Евдема Родосского - первого история математики.

Архимед: разработал методы вычисления площадей и объемов сложных фигур, а также внес вклад в механику и гидростатику.

Аполлоний Пергский: изучал конические сечения и их свойства.

- **225 г. до н.э.** Аполлоний Пергский завершил сочинение «О конических сечениях».
- **287-212 г.г. до н.э.** Открытие Архимедом формулы вычисления объема шара и пределов соотношения длины окружности к её диаметру, заложены основы современных интегральных исчислений.
- **230 г. до н.э.** Создание Эратосфеном метода просеивания, а также таблицы простых чисел.

3. Математика в Индии и Китае: собственные пути развития (400 г. н.э. – 1400 г. н.э.)

В то время как в Европе математика переживала упадок после падения Римской империи, в Индии и Китае она продолжала развиваться.

- **150 г.** Появление в Китае первого сочинения по математике - «Книги счёта», за тем «Чжоу би суань цзинь» и «Математики в девяти книгах».
- **250 г.** В «Арифметике» Диофанта представлены неопределённые уравнения, введены понятие и символ неизвестного числа.

- **370 г.** Родилась Гипатия Александрийская - первая женщина математик.
- **462 г.** В Китае Цзу Чунчжи вычислил соотношение длины окружности к её диаметру до 7 цифры после запятой и выразил это как дробь $\frac{355}{113}$.

Основные достижения индийской математики:

- Создание десятичной позиционной системы счисления, используемой в настоящее время во всем мире.
- Введение нуля как числа и цифры.
- Развитие алгебры и тригонометрии.
- Решение квадратных уравнений и систем уравнений.

Основные достижения китайской математики:

- Разработка методов решения систем линейных уравнений.
- Использование десятичных дробей.
- Изучение свойств треугольника Паскаля.
- Развитие комбинаторики.

4. Математика в исламском мире: сохранение и развитие античного наследия (700 г. н.э. – 1500 г. н.э.)

В период средневековья исламский мир стал центром научной мысли. Арабские ученые перевели и сохранили труды греческих математиков, а также внесли значительный вклад в развитие алгебры, тригонометрии и оптики.

Основные достижения математиков исламского мира:

Аль-Хорезми: считается отцом алгебры. Его труды “Книга о восстановлении и противопоставлении” и “Об индийском счете” оказали огромное влияние на развитие математики.

- **820 г.** Сочинение «Китаб аль-джабр ва-ль -мукабала» среднеазиатского математика Мухаммада аль- Хорезми, которое в XII веке распространилось по Европе. Слово «Алгебра» возникло благодаря термину «аль-джабр» в названии сочинения.
- **850 г.** В Индии Махавира написал сочинение «Ганита-сара-самграха» первым предложил формулу вычисления биномиальной теоремы.
- **870 г.** Появление в Индии десятичной системы счисления, включавшей ноль. После распространения на Ближнем Востоке система стала называться индийско-арабскими цифрами.

Омар Хайям: внёс вклад в решение кубических уравнений и развитие геометрии.

- **1100 г.** Омар Хайям с помощью пересечения круга и параболы вычислил корень кубического уравнения.
- **1150 г.** Индийский математик Бхаскара использует отрицательные и иррациональные числа.

Аль-Бируни: занимался тригонометрией, астрономией и геодезией.

5. Эпоха Возрождения и Новое время: математическая революция (1400 г. н.э. – 1700 г. н.э.)

Эпоха Возрождения и Новое время стали периодом бурного развития науки, в том числе и математики. В это время были сделаны важные открытия, которые перевернули представление о мире.

Основные достижения математиков этого периода:

Николай Коперник: предложил гелиоцентрическую систему мира, что потребовало развития новых математических методов для описания движения планет.

Галилео Галилей: использовал математику для описания законов механики и движения тел.

Иоганн Кеплер: сформулировал законы движения планет, основанные на математических расчетах.

- **1202 г.** Итальянский математик Фибоначчи написал «Книгу абака», выдвинул задачу кроликов.

- **1247 г.** Китайский математик Цинь Цзябао написал «Трактат о математике в девяти разделах», создал технику великого расширения и метод Цинь Цзябао.
- **1482 г.** Впервые напечатаны «Начала» Евклида в латинском переводе.
- **1545 г.** Итальянский математик Джироламо Кардано опубликовал книгу «Великое искусство», где представил общее решение уравнений третьей и четвёртой степеней.
- **1572 г.** Итальянский математик Рафаэль Бомбелли написал книгу «Алгебра», выдвинул первоначальную теорию мнимых чисел.
- **1591 г.** Французский математик Франсуа Виет описал отношение между корнем уравнения и коэффициентами, стал «отцом символов современной алгебры».
- **1614 г.** Английский математик Джон Непер создал теорию логарифмов.
- **1629 г.** Голландский математик Альбер Жерар выдвинул основную теорему алгебры.
Рене Декарт: создал аналитическую геометрию, объединив алгебру и геометрию.
- **1637 г.** Французский математик Рене Декарт создал аналитическую геометрию, Пьер де Ферма выдвинул «Большую теорему Ферма».

Пьер Ферма: внёс вклад в теорию чисел и теорию вероятностей.

Исаак Ньютон и Готфрид Вильгельм Лейбниц: независимо друг от друга разработали дифференциальное и интегральное исчисление, что стало основой для современной математической физики.

- **1642 г.** Французский математик Блез Паскаль изобрёл первый в мире механический арифмометр.
- **1657 г.** Голландский математик Христиан Гюйгенс предложил понятие математического ожидания, до этого Паскаль и Ферма в переписке обсуждали вопросы вероятности.
- **1665 г.** Английский математик и физик Исаак Ньютон изучает метод флюксий, он и немецкий математик Готфрид Лейбниц один за другим открыли дифференциальное и интегральное исчисление, Лейбниц опубликовал свою работу раньше.
- **1666 г.** Немецкий математик Готфрид Лейбниц опубликовал книгу «Рассуждения о комбинаторном искусстве», предложил математической логики.
- **1680 г.** Японский математик Сэки Такакадзу основал японскую школу математики, ввёл понятие детерминанта.

6. Математика XVIII-XIX веков: формализация и абстрагирование

В XVIII-XIX веках математика стала более формальной и абстрактной. Были разработаны новые области математики, такие как комплексный анализ, неевклидова геометрия и теория групп.

Основные достижения математиков этого периода:

Леонард Эйлер: внёс огромный вклад в различные области математики, включая анализ, теорию чисел, геометрию и механику.

- **1736 г.** Швейцарский математик Леонард Эйлер решает задачу о семи мостах Кёнигсберга, создаёт теорию графов и геометрическую топологию.

Жан-Батист Фурье: разработал теорию рядов Фурье, которая нашла применение в различных областях науки и техники.

- **1777 г.** Французский математик Жорж-Луи Бюффон представил задачу о бросании иглы, даёт толчок развитию теории вероятностей.
- **1799 г.** Французский математик Гаспар Монж создаёт начертательную геометрию.

Карл Фридрих Гаусс: считается одним из величайших математиков всех времен. Внес вклад в теорию чисел, алгебру, геометрию, анализ, астрономию и физику.

- **1801 г.** Немецкий математик Карл Гаусс написал «Арифметические исследования», заложил основу современной теории чисел.
- **1802 г.** Французские математики Жан Этьен Монтюкла и Жозеф Лаланд издадут четырёхтомную книгу «Историю математики», что становится первым систематическим изложением истории математики

- **1810 г.** Французский математик Жозеф Жергонн начинает публиковать «Анналы чистой и прикладной математики», первое специальное периодическое издание по математике.
- **1812 г.** В Кембридже основано аналитическое общество, которое стало первым отделением математики.

Эварист Галуа и Нильс Абель: внесли вклад в теорию групп, которая стала важным инструментом в алгебре и физике.

- **1824 г.** Норвежский математик Нильс Абель доказал невозможности решения в общем виде (в радикалах) алгебраических уравнений 5-й и выше степеней.

Николай Лобачевский и Янош Бойни: независимо друг от друга разработали неевклидову геометрию, которая перевернула представление о пространстве.

- **1829 г.** Российский математик Николай Лобачевский опубликовал самую первую по неевклидовой геометрии - «О началах геометрии».
- **1832 г.** Французский математик Эварист Галуа ставит точку на вопросе о радикальной разрешимости алгебраических уравнений, продвигает основные понятия теории групп.
- **1843 г.** Английский математик Уильям Гамильтон обнаруживает кватернионы, впервые продвигает понятие некоммутативной алгебры.
- **1851 г.** Немецкий математик Бернхард Риман представил «гипотезу Римана», а через три основал геометрию Римана.
- **1868 г.** Итальянский математик Эудженио Бельтрами первым представил идею возможности осуществления гиперболической геометрии на псевдосфере.

Георг Кантор: создал теорию множеств, которая легла в основу современной математики.

- **1871 г.** Немецкий математик Георг Кантор впервые вводит понятие бесконечного множества, после чего создаётся теория множеств.
- **1872 г.** Немецкий математик Феликс Клейн, пытаясь объединить геометрию на основе теории групп и проективной геометрии, публикует «Эрлангенскую программу».
- **1889 г.** Итальянский математик Джузеппе Пеано основал систему аксиом Пеано для натуральных чисел.
- **1897 г.** В Цюрихе состоялся первый международный математический конгресс.
- **1898 г.** Английский математик Карл Пирсон основал математическую статистику.
- **1899 г.** Немецкий математик Давид Гильберт написал «Основания геометрии», создал аксиоматический метод.
- **1900 г.** Немецкий математик Давид Гильберт на международном математическом конгрессе в Париже выдвинул 23 знаменитые задачи.
- **1903 г.** Английский математик Бертран Рассел представил «парадокс цирюльника», вызвавший в математике третий кризис.
- **1904 г.** Французский математик Анри Пуанкаре выдвинул «гипотезу Пуанкаре».
- **1907 г.** Немецкий математик Герман Минковский предложил четырёхмерную пространственно-временную структуру, что стало наиболее подходящей математической моделью для специальной теории относительности.
- **1910 г.** Немецкий математик Давид Гильберт основал пространство Гильберт, увеличил мерность в геометрии от конечного до бесконечного.
- **1931 г.** Австрийский математик Курт Гёдель выдвинул теорему о неполноте.

7. Математика XX-XXI веков: компьютеры и новые горизонты

В XX-XXI веках математика продолжает развиваться бурными темпами. Развитие компьютеров привело к появлению новых областей математики, таких как вычислительная математика, математическое моделирование и информатика.

Основные достижения математиков этого периода:

Алан Тьюринг: внёс вклад в теорию вычислимости и искусственный интеллект.

Андрей Колмогоров: внёс вклад в теорию вероятностей, теорию информации и теорию динамических систем.

- **1933 г.** Советский математик Андрей Колмогоров основал систему аксиом теории вероятностей.
- **1936 г.** На международном математическом конгрессе в Осло впервые была вручена медаль Филдса.
- **1938 г.** Издана книга Никола Бурбака «Элементы математики».

Джон фон Нейман: внёс вклад в математическую логику, теорию игр, теорию операторов и создание компьютеров.

- **1944 г.** Американский математик Джон фон Нейман основал теорию игр.
- **1948 г.** Американский математик Норберт Винер написал книгу «Кибернетика».
- **1949 г.** В Кембриджском университете создан EDSAC - первый электронный компьютер с хранимой памятью.
- **1967 г.** Лонглендс предложил концепцию «Программы **Лонглендс**», которая связала теорию чисел, алгебраическую геометрию и теорию групповых представлений и считается «теорией великого объединения математики».
- **1976 г.** Американские математики Кен Аппель и Вольфганг Хакен с помощью компьютера доказали теорему о четырёх красках.
- **1977 г.** Французско - американский математик Бенуа Мандельброт создал фронтальную геометрию, где мерность может быть выражена не только целыми числами, но и дробями.
- **1978 г.** Впервые вручена премия Вольфа.
- **1995 г.** Эндрю Уайлс доказал теорему Ферма.
- **2003 г.** Впервые вручена премия Абеля.

Григорий Перельман: доказал гипотезу Пуанкаре, одну из семи задач тысячелетия.

2006 г. Российский математик Григорий Перельман доказал гипотезу Пуанкаре.

8. Происхождение и эволюция математических символов

Математические символы – это язык, на котором говорят математики всего мира. Они позволяют кратко и точно выражать математические идеи, а также упрощают математические вычисления.

Происхождение математических символов восходит к древним цивилизациям, таким как Египет и Вавилон. Однако большинство современных математических символов были разработаны в эпоху Возрождения и Новое время.

Примеры математических символов и их происхождения: Происхождение математических символов

№	Название символа	Символ	Ввёл в употребление	Первые применение
1	Дробная черта	—	Фибоначчи (Италия)	1202 г.
2	Знак сложения	+	Иоган Видман (Германия)	1489 г.
3	Знак вычитания	-	Иоган Видман (Германия)	1489 г.
4	Скобки	()	Никколо тарталья (Италия)	XVI век
5	Знак равенства	=	Роберт Рекорд (Англия)	1557 г.
6	Знак умножения	x	Уильям Отред (Англия)	1618 г.
7	Знак неравенства	≠	Томас Хэрриот (Англия)	1631 г.
8	Знак радикала	$\sqrt{\quad}$	Рене Декарт (Франция)	1637 г.
9	Известные числа	a, b, c	Рене Декарт (Франция)	1637 г.
10	Неизвестные числа	x, y, z	Рене Декарт (Франция)	1637 г.
11	Знак процента	%	Неизвестно	1650 г.
12	Знак бесконечности	∞	Джон Валлис (Англия)	1655 г.
13	Знак деления	÷	Иоган Ран (Швейцария)	1659 г.
14	Знак интеграла	$\int$	Готфрид Лейбниц (Германия)	1675 г.
15	Отношение длины	π	Уильям Джонс (Англия)	1706 г.

	окружности к её диаметру			
16	Знак суммирования	Σ	Леонард Эйлер (Швейцария)	1755 г.
17	Знак тождества	$\equiv$	Карл Гаусс (Германия)	1801 г.
18	Знак произведения	Π	Карл Гаусс (Германия)	1812 г.
19	Абсолютная величина	$ $	К. Вейерштрасс (Германия)	1841 г.
20	Знак принадлежности	$\in$	Джузеппе Пеано (Италия)	1889 г.

9. Роль математических символов в развитии науки и инноваций

Математические символы играют важную роль в развитии науки и инноваций:

- **Упрощение и унификация математической записи:** Математические символы позволяют кратко и точно выражать математические идеи, что способствует развитию математической теории.
- **Развитие математического мышления:** Использование математических символов способствует развитию абстрактного и логического мышления, что необходимо для решения сложных научных и технических задач.
- **Коммуникация между учеными:** Математические символы являются универсальным языком, на котором говорят ученые всего мира, что облегчает коммуникацию и сотрудничество.

10. Перспективы развития математики и ее влияния на будущие технологии

Математика продолжает развиваться и играть все более важную роль в нашей жизни. Развитие компьютеров и информационных технологий создает новые возможности для применения математики в различных областях, таких как искусственный интеллект, космоса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

История математики – это увлекательное путешествие по миру чисел, фигур и абстрактных идей. Изучение хронологии математики и происхождения математических символов позволяет понять логику развития этой науки, выявить закономерности и предсказать будущие направления исследований. Математика была и остается фундаментом для развития науки и инноваций, и ее роль в будущем будет только возрастать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Клайн М. Математика. Утрата определенности. — М.: Мир, 1984.
2. Демидов С.С. История математики. — М.: Наука, 1981.
3. Энциклопедия элементарной математики. — М.: Физматгиз, 1963.
4. Математический энциклопедический словарь. — М.: Сов. энциклопедия, 1988.