

РОЛЬ И МЕСТО МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Математика (греч. *mathmática* – *mathematike*, от *mathma* – *mathema* – знание, учение, наука) – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

Математика – самая древняя наука, игравшая важнейшую роль в жизни и деятельности человека на всех исторических этапах, т.к. людям всегда нужно было что-либо считать и чертить, измерять и вычислять, прогнозировать и проектировать, создавать новое.

Уже за несколько веков до новой эры на базе накопления большого конкретного материала в виде разрозненных приемов арифметических вычислений (Древний Египет и Вавилон) математика определилась как самостоятельная наука с ясным пониманием своеобразия ее метода и необходимости развития ее основных понятий в достаточно общей форме.

Систематическое и логически последовательное построение основ математической науки было проведено в Древней Греции. Вот имена великих древнегреческих ученых-мыслителей: Аристотель, Пифагор Самосский, Евклид, Архимед, Апполоний Пергский, Эратосфен Киренский, Фалес Милетский, Диофант Александрийский, Демокрит, Птолемей Клавдий, Герон Александрийский... Созданная ими система изложения элементарной геометрии на два тысячелетия вперед сделалась образцом дедуктивного построения математической теории.

Значительных успехов добивались также китайские, индийские и арабские математики.

Сферами приложения математики постепенно становилось практически все: землемерие, строительство, гидротехнические работы, мореплавание, торговля, геодезия, картография, небесная механика, механизмы, боевые машины.

В эпоху Возрождения (XV–XVI вв.) еще больше возрастают запросы к математике со стороны механиков, инженеров, моряков, астрономов, географов, военных, купцов, чиновников и даже художников. Центром математических исследований становятся страны Европы. Благодаря

свободной научной критике и конкуренции в университетах, общий характер европейской математической культуры отличается рядом существенных прогрессивных черт, обусловивших в последующие века стремительное развитие математики.

С XVII в. начинается принципиально новый период развития математики – период математики переменных величин, который так охарактеризован Фридрихом Энгельсом: “Поворотным пунктом в математике была Декартова переменная величина. Благодаря этому в математику вошли движение и тем самым диалектика и благодаря этому же стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление...”.

Математика все больше объясняет течение отдельных природных явлений действием общих, математически сформулированных законов природы. Математическими методами решаются проблемы практики: оптики, навигации, гидравлики, баллистики, точных механизмов (например, хронометров).

В XVIII в. общий стиль математических исследований постепенно меняется. Успехи теперь обуславливаются не только новизной метода (смелость и глубина общих идей), но и искусством в овладении математическим аппаратом и изобретательностью в разыскании неожиданных обходных решений трудных задач.

В это же время научная работа математика становится самостоятельной профессией. До этого многие виднейшие ученые очень часто были просто любителями математики и одновременно (чаще даже в первую очередь) – философами, физиками-экспериментаторами, чиновниками, военными и т.д. Следует отметить, что на историю математики влияет и политика. Так, Великая французская революция внесла в организацию науки новую струю – многие крупнейшие математики были привлечены в Париж (за государственные средства) к решению самых разнообразных задач.

XIX–XX века меняют математику не только количественно, но и качественно. Появляется современная математика. Большие теории возникают не только в результате непосредственных запросов естествознания и техники, но также из внутренних потребностей самой математики.

Расширение предмета математики привлекло усиленное внимание к вопросам

ее обоснования, т.е. критического пересмотра ее исходных положений (аксиом), построения строгой системы определений и доказательств, а также критического рассмотрения логических приемов, употребляемых при этих доказательствах. Сложился стандарт требований к логической строгости (на основе аксиоматического метода, теории множеств), остающийся и до настоящего времени господствующим в практической работе математиков над развитием отдельных математических теорий.

Одним из ярких примеров достижений науки, одним из свидетельств неограниченной познаваемости природы было открытие существования планеты Нептун путем математических вычислений – “на кончике пера”. Так, сначала учеными Леверье и Адамсом (1845 г.) при помощи расчетов была определена орбита неизвестной планеты, ее масса, место на небе, где она в данное время должна была находиться. И только после этого планета была найдена с помощью телескопа на указанном месте. Аналогичным способом век спустя была открыта еще одна планета – Плутон.

История науки XIX–XX вв. также дает многочисленные примеры успехов математического прогнозирования. Некоторые из них: Дирак разработал математическую теорию движения электрона и предсказал существование позитрона (1928 г.); несколько позже (1964 г.) физики-экспериментаторы искали частицу, указанную другой математической теорией, и открыли омега-минус-гиперон.

Математика часто намного опережала время. В середине XIX в., исходя из общих проблем геометрии, была разработана теория непрерывных групп, дано общее “абстрактное” определение группы. И только в конце века было установлено, что теоретико-групповым закономерностям подчинено строение кристаллов.

Теория вероятностей, возникнув в XVII в. на основе анализа азартных игр и став в настоящее время одной из важнейших для деятельности человека теорией (в технике, коммерции, страховом деле, военном деле и т.д.), долгое время считалась второсортной наукой – своеобразным математическим развлечением, не заслуживающим серьезного внимания (исключая теорию артиллерийской стрельбы и теорию ошибок в начале XIX в.). Лишь после Первой мировой войны игнорирование науки о массовых явлениях стало

невозможным. Благодаря разработке аппарата математической статистики теория вероятностей получает много новых приложений (механика, электротехника, статистическая физика и др.).

Примерно то же самое происходило и с “неевклидовой геометрией” гениального русского математика Николая Ивановича Лобачевского. Его открытие в начале XIX в. не получило признания при жизни автора. Современники считали его идеи чем-то вроде забавы. Применение же было найдено только через сто лет, когда Эйнштейном были сформулированы принципы теории относительности, и неевклидовы геометрии стали рабочим инструментом физиков.

Чем больше человек познавал природу, создавал механизмы, развивал науку, производство и торговлю, тем весомее становился вклад математики. И это влияние было взаимным – математика стала сложной и разветвленной.

Сегодня можно говорить, что современная математика – это “метанаука”, объединяющая комплекс дисциплин: арифметику – теорию чисел, алгебру, геометрию, математический анализ, теорию множеств, теорию вероятностей, математическую статистику, теорию игр и многие, многие другие (насчитывают несколько десятков крупных направлений). На стыках наук появляются разделы: математическая физика, математическая логика, математическая лингвистика, математическая экономика и др.

Математика – необходимый инструмент познания в любой отрасли человеческой деятельности – характеризуется высокой степенью абстрактности ее понятий и высокой степенью их обобщенности.

Математикой изучаются не только реальные отношения и формы, но и непосредственно абстрагированные из действительности (формы логического вывода, n -мерные пространства и др.) и логически возможные, определяемые на основе уже известных форм и отношений (“мнимые числа”, “комплексные числа”, “воображаемая геометрия” Лобачевского и т.п.).

Абстракция математики достигается использованием специального символического языка, который освобождаясь от конкретного содержания, привносит в математику универсальность. Благодаря этому один и тот же математический аппарат можно применять в самых различных естественных и гуманитарных науках.

Так, например, колебания и в механических системах, и в электрических цепях представляются одними и теми же математическими уравнениями. Одинаковые математические подходы используются для описания сердечного кровообращения и управления зенитным огнем. Подобная же картина – при исследовании механизмов разрушения конструкций в технике и процессов образования социальных катастроф.

По меткому выражению известного ученого Нильса Бора: “Математика – это больше, чем наука, это – язык”. То есть язык, на котором можно ставить вопросы и отвечать на них принципиально.

Математика – это также и форма мышления. Математика – наука, которая скорее тождественна философии, чем остальным “содержательным наукам”; наука инструментальная; наука, которая вступает в глубокие органические связи с целым рядом других дисциплин.

Математика занимает особое место среди других наук. Математику нельзя причислять к естествознанию (т.к. исключает наблюдение и эксперимент), хотя и зародилась она из практики как естественная наука.

Приложения математики весьма разнообразны. Принципиально область применения математических методов не ограничена: все виды движения материи могут изучаться математически. Однако роль и значение математических методов в различных случаях не одинаковы. Никакая математическая схема не исчерпывает всей конкретности действительных процессов.

Типичным примером полного господства математических методов можно считать небесную механику, в частности, учение о движении планет. Имеющий очень простое математическое выражение закон всемирного тяготения почти полностью определяет изучаемый здесь круг явлений. При переходе от механики к физике несколько возрастают трудности применения математического аппарата (выбор предпосылок использования математики и трактовка результатов).

В других естественных науках (например, биологических) математические методы играют более подчиненную роль. В еще большей степени математика предоставляет свои возможности непосредственному анализу явлений и процессов во всей их конкретной сложности в социальных и гуманитарных

науках (часто математика остается лишь в форме подсобной науки – математической статистики). В окончательном же анализе социальных (и правовых) явлений и процессов математика вообще уходит на задний план, полностью уступая свое место качественному своеобразию каждого временного (исторического) промежутка.

Причина, по которой без математических методов сейчас не обходится не только техника, механика, электроника, экономика, но и медицина, экология, психология, социология, лингвистика, история, юриспруденция и др., проста – для математических методов характерны:

- четкость формулировок и определений;
- использование точных количественных оценок;
- логическая строгость;
- сочетание индуктивного и дедуктивного подходов;
- универсальность.

Использование математических методов формирует так называемый математический стиль мышления, т.е. абстрактный, логический, идеально строгий и – самое главное – нацеленный на поиск закономерностей. Профессионал, грамотно и аккуратно применяющий математические методы, способен принести пользу в любой сфере деятельности, в том числе и правовой.

Сегодня можно утверждать, что математика становится необходимым атрибутом юридической науки. Вот основные причины этого: органическое единство природы и общества; содержательный понятийный аппарат (например, доказательство, множество, функция, модель, операция); правовые системы, явления и процессы наряду с качественными свойствами обладают и количественной мерой; в некоторых областях права (криминалистика, криминология, государственное управление и др.) просто не обойтись без количественных параметров.

Из книги: Костюченко К.Л. Математика и ее приложения в социально-правовой сфере: Учебное пособие по дисциплине “Информатика и математика” по специальности 021100 Юриспруденция. – Екатеринбург: Изд-во Уральского юридического института МВД России, 2003.