УДК 381.1

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ

Л.Д. ЖУЛЕВА

Рассмотрены математические методы в современной теории познания, показаны возможности применения математики в различных областях науки.

Ключевые слова: математика, философские проблемы, история математики, современная теория познания.

Математические выводы, теоремы и формулы не являются произвольной выдумкой человеческого ума, а отражают реальные закономерности окружающего мира. В абстракции заложены огромные возможности математики, общность ее методов. Разные науки на сегодня математизированы в разной степени. Бурное развитие математики, появление современных компьютерных технологий и обусловленная этим процессом математизация наук, ранее весьма далеких от использования математических методов – медицины и педагогики, юриспруденции и психологии, лингвистики и теории искусств – все это повысило интерес к философским вопросам математики. Сегодня стало ясно, что решение этих вопросов способствует более глубокому познанию природы и сущности, методов и структуры математики.

Ф. Энгельс в работе «Диалектика природы» писал о необходимости последовательного изучения развития отдельных отраслей естествознания «сперва астрономия уже из-за времен года абсолютно необходима для пастушеских и земледельческих народов. Астрономия может развиваться только при помощи математики» [1, с. 147]. С развитием крупных городов и ремесел развиваются механика, судопроизводство, военное дело, которые «нуждаются в помощи математики и таким образом способствуют ее развитию» [1, с. 147]. Историки математики шаг за шагом прослеживают, как практические нужды людей приводят к развитию арифметики, затем алгебры, математического анализа и т.д. Постепенно математические теории и понятия становятся все более и более абстрактными, они «отрываются» от физической реальности настолько, что создается иллюзия, что это никак не связанные вещи. Но, сколько бы абстрактными не становились современные математические теории, сколько бы ни увеличивалась доля логических доказательств в математике, она не становится благодаря этому априорной наукой, не теряет своей связи с объективным миром и практикой.

В первой половине XVII в. возникла совершенно новая ветвь математики – аналитическая геометрия, устанавливающая связь между линиями на плоскости и в пространстве с алгебраическими уравнениями. Философ Рене Декарт в 1637 г. написал трактат «Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках». Трактат содержал 5 приложений. И одно из них называлось «Геометрия». Так в неизменном виде трактат Рене Декарта дошел до наших дней. Произошло довольно редкое в развитии науки событие, когда за одно-два столетия появилось большое, совершенно новое направление. Но это было не случайно. Переход в Европе к новой капиталистической форме производства потребовал коренных изменений в научном знании. Мощное развитие дальнего плавания настойчиво требовало открытий в астрономии и механике. В механике нуждалось военное дело. Галилеем, Ньютоном, Кеплером и другими учеными начали создаваться основы современной механики. Во всех областях естествознания накапливались опытные данные, совершенствовались средства наблюдения, вместо устаревших теорий создавались новые.

В астрономии восторжествовало учение Коперника. Эллипс и парабола, геометрические свойства которых были известны еще древним грекам, перестали быть только предметами геометрии, какими они были в античности. После того как Кеплер открыл, что планеты обращаются вокруг Солнца по эллипсам, а Галилей – что брошенный камень летит по параболе, надо было вычислять эти эллипсы и находить те параболы, по которым летят ядра из пушек, и надо было найти тот закон, по которому убывает атмосферное давление, открытое Паскалем. Гениальная догадка греческой философии в том, что «вся природа, начиная от ее мельчайших частиц, начиная от песчинки и кончая Солнцем, начиная от протиста и кончая человеком, находится в вечном возникновении и уничтожении, в непрерывном течении, в неустанном движении и изменении» [1, с. 13], в математике является результатом строгого научного исследования. «Поворотным моментом в развитии математики была декартова переменная величина. Благодаря этому в математику вошли движение и тем самым диалектика. И благодаря этому стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление» [1, с. 208].

Начало современной математики относится к середине XIX в., когда теория стала настолько абстрактной, что перешагнула за пределы классической концепции математики, рассматривая в качестве своего предмета числа и фигуры. Классическая математика вступала в противоречие с действительным состоянием науки XIX в. Появились такие понятия, как матрицы, кватернионы, тензоры, n-мерные пространства, Булева алгебра и т.д. XIX-XX вв. характеризуются развитием численных методов, вырастающих в самостоятельную науку – вычислительную математику. Стали придавать большое значение построению моделей. Абстрактный характер математических понятий, исключительная роль логических доказательств придали выводам математики характер всеобщности и необходимости.

Большая роль самостоятельности по отношению к материальной действительности и практике, роль символики в ее развитии – все это повышает интерес к философским вопросам математики. Нельзя математику обойтись без таких философских категорий, как обобщение и идеализация, форма – содержание, конечное – бесконечное, конкретное и абстрактное, сходство – различие и т.д. Основной философский вопрос математики – вопрос отношения математических понятий, аксиом, теорий, правил и выводов к реальному миру. Ф. Энгельс писал: «Какую бы позу не принимали естествоиспытатели, над ними явствует философия. Вопрос лишь в том, желают ли они, чтобы над ними властвовала скверная модная философия, или же они желают руководствоваться такой формой человеческого мышления, которая основывается на знакомстве с историей мышления и ее достижениями» [1, с. 267].

Математика, отражая определенные стороны действительного мира («пространственные формы и количественные отношения»), имеет вполне реальное материальное происхождение. Вместе с тем материал, изучение его принимают абстрактную форму. Это позволяет применять математику к разнообразным объектам природы и общества. Аксиоматически построенная формальная теория перестает быть гипотетической лишь в том случае, если для нее находятся содержательные интерпретации либо в виде объектов действительности, либо в виде других теорий, уже нашедших применение в практике. «Все величайшие достижения за последние 100 лет – теория электромагнитных полей, теория относительности и квантовая механика – широко используют современную математику» [2, с. 387].

Отрываясь от практики и поднимаясь на вершины абстракции, математическая теория строит формальные модели для возможных объектов действительности, и эти объекты в дальнейшем развитии науки, как правило, находятся. Примеры: неэвклидова геометрия была использована для развития теории современной физики; абстрактная алгебра Буля – для конструирования релейно-контактных схем, ЭВМ; теория групп – в кристаллографии. Леверье открыл планету Нептун «на кончике пера». Научная абстракция представляет собой отвлечение от несущественных второстепенных признаков, выделение наиболее существенных особенностей, присущих исследуемому явлению. Выступая на II Международном математическом конгрессе, Д. Гильберт произнес: «Какое счастье быть математиком! Повсюду математика разрастается, пуская новые побеги. Все более важное значение получают ее приложения к естествознанию» [3].

Значение математики для повышения технического уровня промышленности зависит от успешного применения методов математического моделирования в различных научных дисциплинах, образующих основу современной техники. Связь математики с техникой стала настолько сильной, что можно сказать, что мы живем в такое время, когда математика вынуждена вмешиваться в решение большинства серьезных технических проблем [4]. Достаточно привести несколько примеров, чтобы показать роль и возможности математических методов и приемов в современном техническом и экономическом развитии.

1. Исследование космоса, запуски искусственных спутников Земли подтверждают плодотворность применения математики в деле изучения естественных явлений и овладения ими. Однако новые проблемы, поставленные полетами в космос, потребовали улучшения математической модели (необходимость учета целого ряда факторов – влияние вращения Земли на запуск спутников и на постоянную связь между Землей и Луной, Землей и планетами). Запуск ракет и спутников в заданные районы требует от космической баллистики решения задач о выборе оптимальной траектории полета. Появляется задача об оптимальном управлении.

2. Появление и развитие методов теории вероятности и математической статистики позволяют проследить причинные связи, предсказать результат при исследовании случайных явлений. Существование случайностей вокруг нас объясняется одним из основных законов – законом всеобщей связи явлений. Теория вероятностей изучает действие большого числа причин, вводя для этого числовые характеристики. Математическая статистика устанавливает правила обработки результатов наблюдений.

Необходимость применения теории вероятностей и математической статистики возникла и в авиационной технике. Если раньше сроки ремонтов и осмотров устанавливались «на глазок», то теперь – научная организация контроля, эксплуатации и обслуживания авиационной техники. Идет интенсивная работа по применению теории вероятностей и математической статистики к обоснованию положений эксплуатации авиационной техники.

3. Учебный процесс – один из древнейших управляемых процессов. Тем не менее он вызывает множество нареканий: ведущие вузы России занимаются вопросами оптимизации учебного процесса. Среди новых форм обучения особое внимание привлекает организация учебного процесса с применением компьютерных технологий, при которой четко выражены основные дидактические принципы: индивидуализация, активность, самостоятельность обучения [5].

Для математики характерна логическая схема рассуждений. Она позволяет в максимальной степени следить за правильностью течения мысли. Поэтому приобретенные на занятиях математикой навыки имеют существенное значение для повышения общей культуры мышления. Такие характерные черты математического стиля мышления, как лаконизм, необходимость с безукоризненной точностью соблюдать символические записи, становятся привычкой, приводят к воспитанию общего стиля мышления.

Таким образом, можно говорить о единстве процесса обучения и воспитания на занятиях по математике, о воздействии на культуру мышления обучаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Энгельс Ф.** Диалектика природы. - М.: Огиз, Государственное издательство политической литературы, 1946.
2. **Клайн М.** Математика. Утрата неопределенности. - М.: Мир, 1984.
3. **Гильберт Д.** Математические проблемы: Речь на II Международном математическом конгрессе // Жизнь науки. - М.: Наука, 1973.
4. **Жулева Л.Д.** Некоторые философские вопросы математики / Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества: междунар. науч.-техн. конф., посвященная 85-летию гражданской авиации России. - М.: МГТУ ГА, 2008.
5. **Жулева Л.Д.** Философские проблемы математики: роль математических абстракций в развитии современной науки и техники // Научный Вестник МГТУ ГА. - 2010. - № 155. - С. 49-53.

MATHEMATICAL METHODS IN THE MODERN THEORY OF COGNITION AND MATHEMATICAL STYLE OF MENTALITY

Zhuleva L.D.

Mathematical methods of the modern theory of cognition are examined and the possibilities of applying mathematics in different fields of science are shown.

Key words: mathematics, philosophical problems, history of mathematics, modern theory of cognition.

Сведения об авторе

Жулева Людмила Дмитриевна, окончила МГУ им. М.В. Ломоносова (1953), кандидат физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики МГТУ ГА, автор более 100 научных работ, область научных интересов – методы оптимизации динамических систем, философские вопросы математики, проблемы вузовской педагогики.