

***Н.В. Михайлова***

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Беларусь*

**ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПОНИМАНИЯ  
В РАЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПРОБЛЕМЫ  
ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ**

Проблема обоснования знания является главной для философской теории научного познания и теории познания вообще. Эта проблема возникла еще в философской мысли Древней Греции, и ее содержание не ограничено только культурно-историческими рамками эпохи. Сила математического знания состоит в том, что чисто рациональными средствами математика подтвердила недостаточность рационализма. Речь по сути идет о том, что не все истинные утверждения математики можно вывести из заранее определенного перечня аксиом. Так следствием переосмысления развития математического знания в конце XIX – начале XX веков стало провозглашение нескольких философско-математических концепций и направлений обоснования математики.

Рациональное знание, наиболее совершенным образцом которого являются математические теоремы и теории, дает возможность понять реальные подходы к обоснованию знания. Но для понимания проблемы обоснования математики следует сначала уяснить смысл этого понятия. Так в разные периоды под обоснованием теорий математики понимались соответствующие становлению математики как строгой науки философско-методологические проблемы [1]. В частности, для древнегреческой математики это была проблема неизмеримых величин, для математики XVII века это была новая проблема интерпретации иррациональных и мнимых чисел, а для математики XVIII века – актуальная проблема строгости доказательства в теории дифференциального исчисления. Но философско-методологические проблемы обоснования математического знания активно стали обсуждаться на ру-

беже XIX и XX веков, когда Г. Кантор и Д. Гильберт сформулировали новое понимание программы обоснования математики, рассматривая ее как проблему непротиворечивости теорий.

Историк математики М. Клайн допускает, что математика испытала на себе сильное влияние тех культур, в рамках которых она развивалась. Этот тезис, вообще говоря, нельзя прямо экстраполировать на структуру и разделы математического знания. Например, можно аргументировано возразить по поводу попыток доказать, что аксиомы арифметики и логики зависят от культуры, что дискредитирует идею социокультурного влияния на развитие математического знания. В контексте философии математического образования появление новых научных теорий связано и существенно ограничивается неким «мировоззренческим фоном», хотя против общего социокультурного анализа никто из философов науки не пытается возражать. Даже в первоначальных фазах развития математической науки отдельные социальные факторы, влияли на философию математического образования, как теперь пандемия.

В теории обучения высшей математике используется понятие когнитивно-дидактических исследований, основанных на данных когнитивных наук, исследующих процесс познания. «Реальные когнитивные трудности некоторых современных студентов при изучении математики проявляются в том, что поколения прежних студентов отличались “умением учиться” и даже получать удовольствие от процесса познания» [2, с. 61]. В философском контексте «когнитивизм» рассматривается как рациональная концепция или технология образования, которая исходит из того, что студенты не только приобретают новые для себя знания, но и пытаются понять их смысл на основе развития собственных когнитивных способностей. Даже с точки зрения интерпретации смысла излагаемого материала, понимание математических теорий – это важная психологическая проблема когнитивной технологии «научить учиться», в которой внимание смещается на сам процесс обучения, то есть чтобы научить правильно усваивать новую информацию студентам необходим когнитивный процесс обучения, направленный на мотивацию понимания.

Философы и историки науки различают дополнительные понятия, как «внутреннюю историю науки» и «внешнюю историю науки». Внутренняя история включает те события, которые можно реконструировать с помощью критерия научной рациональности. В отличие от внутренней эпизоды внешней истории науки не подвергаются «рациональной реконструкции». Например, известный специалист по квантовым компьютерам и квантовым вычислениям американский исследователь Д. Дойч считает также фундаментальной ошибкой относительно природы математики, допускаемой с античных времен, то, что математическое знание более определено, чем какая-либо другая форма знания. С позиций современной социологии науки из предшествующих концепций нельзя не отметить социокультурные аспекты философии математики. С точки зрения социокультурных аспектов философии математического образования доказательство не абстрактно, поэтому их, вообще говоря, нельзя считать только рациональной областью теоретической математики.

Существуют разные философские концепции понимания, которые трактуют, что означает понимать, даже хорошо отработанный практический навык объяснить математическое понятие – это всего лишь один из критериев понимания, не самый главный в когнитивной технологии обучения математике. Уровень понимания учебных разделов высшей математики, обязательных для технического университета, зависит не только от студентов, но и от уровня культуры преподавателя математики и его умения строить образовательную стратегию в соответствии с уровнем трудности усвоения учебного материала. Но при этом не все зависит только от преподавателя математики, так как, в соответствии с «дидактической истиной», прежде чем рефлексировать по поводу «чему учить» и «как учить», надо, желательно, четко представлять себе «кого учить» [3]. Речь еще идет о том, что преподаватель с высоким уровнем дидактической культуры, анализируя степень математической подготовки студентов разных групп и особенности обучения с учетом специфики разделов высшей математики, ставит себе соответствующие цели, реализующие задачи обучения и делающие акцент на практическом решении задач.

В таком контексте понимание сложных разделов высшей математики для студентов технических специальностей можно по существу рассматривать как дидактическую проблему раскрытия механизмов и когнитивных процессов понимания математики. Анализируя развитие философско-методологических представлений по актуальной проблеме обоснования современных направлений математики, нельзя не связать их с актуальной темой «истины в математике», поскольку особенности математического познания в работах по философии математического образования находят свое отражение также в понимании возможности убедительного доказательства математических теорем в качестве «эталоны истины». Любое утверждение признается математически истинным, например, если оно, будучи включенным в определенный методологический контекст всей математической теории, не приводит к противоречиям, а непротиворечивость конкретной математической теории это уже не идеальная цель, а фактически реализуемое состояние. Кроме того, с точки зрения методологии рационального обоснования современной математики, системный подход представляет собой философски развернутый когнитивный процесс восхождения от абстрактного к практически реализуемому обоснованию действующих направлений и разделов математики.

### **Литература**

1. *Михайлова Н.В.* Рациональная сущность математического образования и проблема обоснования // Математические структуры и моделирование. – 2019. – № 1. – С. 38–46.
2. *Ерovenko В.А.* Когнитивная технология «научить учиться» студентов, изучающих высшую математику // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2020. – № 1. – С. 60–65.
3. *Михайлова Н.В.* Феномен понимания как дидактическая проблема обучения студентов учебным разделам высшей математики // Инновации в образовании. – 2021. – № 5. – С. 46–53.