

**Секция**  
**«Кибернетика и информационная безопасность»**

---

УДК 510.2+101.1

***Н.В. Михайлова***

*Институт информационных технологий  
Белорусского государственного университета информатики  
и радиоэлектроники,  
г. Минск, Беларусь*

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ  
И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО**

Компьютер можно считать важнейшим революционным техническим изобретением прошедшего века. Этот мощный инструмент, первоначально создававшийся только для математических расчетов, позволил эффективно проводить математическое моделирование больших классов разнообразных естественнонаучных процессов, которые реально эксплицируют новые образовательные перспективы математического познания. «Подлинный масштаб произошедших изменений – и, тем более, того, что неминуемо произойдет в ближайшее время, – с трудом осознается современниками. Независимо от всяких компьютерных доказательств появление компьютеров уже изменило нашу жизнь как математиков и наше восприятие математики» [1, с. 6]. Ведь математика остается важнейшей частью нашей культуры.

Философский анализ когнитивных проблем математического образования, способствующий пониманию необходимости инновационных процессов как востребованной формы методологической рефлексии, необходим педагогу-исследователю с точки зрения возможности компьютерно-методологического оснаще-

ния преподавания математики в техническом университете. Следует особо отметить, что, с одной стороны, методологию в целом понимали как абстрактную область философии и теоретические построения высокой степени абстракции, не имеющие прямого отношения к потребностям образовательной практики, а с другой стороны, методология конкретного математического знания довольно долго рассматривалась как учение о методах деятельности, например, в математическом образовании разных уровней строгости и обоснованности учебного знания разделов высшей математики.

Известно, что сам термин «компьютерное мышление» ввел специалист по искусственному интеллекту Сеймур Пайперт, хотя стиль такого мышления существовал задолго до него, но стал широко распространяться с появлением и развитием компьютерных машин. Так согласно определению этого термина, «компьютерное или вычислительное мышление – это мыслительные процессы, участвующие в постановке проблем и представлении их решения в форме, которая может быть эффективно реализована с помощью человека или компьютера» [2, с. 110]. Использование компьютеров в математике побуждает заново переосмыслить отношение к математической реальности.

Компьютерное мышление для людей разных специальностей – это не то, как «думают компьютеры». Так для математиков – это, прежде всего, набор разнообразных когнитивных «человеческих навыков» для решения практических задач, то есть компьютерное мышление включает в себя элементы других типов мышления, например, математическое мышление. Однако проблема состоит в том, что появление компьютеров не только изменило интеллектуальное лицо всей цивилизации, но и породило сомнение в надежной философско-методологической обоснованности машинных способов доказательства переусложненных математических теорем. В связи с этим возникла следующая философская проблема: как понимать и применять такие результаты? Основная методологическая идея состоит в том, что это способ получения новой информации, которая ранее не была заметна в обычном строго математическом формализме изложения доказательства.

В проблеме понимания математического доказательства с использованием компьютера важным аспектом является обосно-

вание того, в каком смысле компьютерные доказательства даже в методологическом контексте являются доказательствами, принятыми в философии математики. Формализованность математического доказательства – это все же, в определенном смысле, некая необходимая упрощающая процедура, которая также делает математическое доказательство даже более универсальным и практически доступным для задания его компьютеру. Несмотря на возрастающую роль компьютерных систем в математическом познании, информационная модель современного математического познания, частично реализованная с помощью компьютера или вербализованная в математическом тексте, является, в значительной мере, лишь «эксплицированным намеком» на теоретическое знание, в отличие от хорошо формализованных и структурированных математических теорий, позволяющих понять архитектуру моделируемого знания [3]. Но как же тогда мышление соотносится с таким компьютерным доказательством?

Заметим, что концепция математического доказательства является тем важным эпистемологическим понятием, которое характеризует убедительность математической деятельности, поскольку она еще является и центральной философской проблемой при обсуждении методологических вопросов обоснования математического знания. В более общей постановке речь шла о том, существует ли такой универсальный метод, с помощью которого можно было бы доказать истинность или ложность любого математического утверждения. В философии обоснования математики этот вопрос был переформулирован, и в новой когнитивной интерпретации он заключался уже не в доказательстве истины, а, в связи с инновационным и бурным развитием компьютерных технологий, в доказательстве разрешимости. Неозримость компьютерных доказательств вызывает философские сомнения, считать ли их математическими в традиционном понимании математики.

### **Литература**

1. *Вавилов Н.А.* Компьютер как новая реальность математики. I. Personal account // Компьютерные инструменты в образовании. – 2020. – № 2. – С. 5–26.

2. *Курмангалиев А.Ч.* Компьютерное мышление // *Central Asian Journal of Art Studies.* – 2019. – № 2. – С. 109–116.
3. *Михайлова Н.В.* Философия математического познания и проблемы компьютерного образования // *Alma mater (Вестник высшей школы).* – 2012. – № 6. – С. 24–29.