

Н.В. Михайлова

*Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь
SPIN-код: 5428-4055*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ В ЦИФРОВОЙ КОММУНИКАТИВНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Одним из наиболее существенных когнитивных факторов коммуникативно-образовательной цифровой среды является не только активное использование компьютера, но и взаимодействие с ним, представляющее своеобразный диалог, который в интеллектуально-познавательных аспектах облегчает процесс обучения в университете информатики и радиоэлектроники. «При работе с компьютером стремление пользователя получить ответ на свой запрос вынуждает его действовать в соответствии с определенными правилами и стандартами. Иначе диалог “человек – компьютер” не будет эффективным или вообще не сможет реализоваться. При этом к пользователю предъявляются требования как формального, так и содержательного характера. С одной стороны, свобода его действий ограничивается необходимостью проведения вполне определенных манипуляций. А с другой – от пользователя требуются соответствующий уровень знаний, характер мышления, менталитета в целом» [1, с. 166]. Кроме того, наряду с умением работать с компьютером и его приложениями в цифровой среде не менее необходимы точные формулировки и четкая постановка исследуемой проблемы, чем традиционно отличаются математические исследования, что в свою очередь стимулирует развитие мышления в понимании смысла производимых компьютером действий.

В контексте философии математического образования отметим, что обоснование правильности компьютерных вычислений попадает под такие же методологические ограничения, что и результаты о неразрешимости некоторых математических про-

блем, причем обосновывать их тем сложнее, чем эффективней соответствующая компьютерная программа. Тем не менее, использование «кремниевой логики» в цифровой перспективе меняет когнитивную практику математического доказательства. Различные версии доказательства и строгости зависят от множества разных вещей, например, новая нетрадиционная версия строгости – от использования компьютеров в доказательстве. Для некоторых математиков доказательства теорем, осуществленные с использованием сложных компьютерных программ, пока не могут считаться надежными и рассматриваются в качестве направляющих теоретический поиск гипотез.

Решению этой актуальной методической задачи способствует нацеленность на развитие математического мышления, преодолевающего проблемы человеко-машинного взаимодействия. Для анализа компьютерной составляющей в философии математического образования важны исследования эмоций студентов при работе с компьютерами. В психологической литературе, в которой рассматриваются эмоциональные аспекты недовольства техническими сбоями в работе электронного устройства в контексте сочетания целевых факторов и оценки мотивационных способностей и интеллектуальных возможностей, данный феномен даже получил свое название «гнев на компьютер». Психологическая интерпретация происходящего исходит из того, что, с одной стороны, недовольство пользователя машиной – это когнитивная реакция на ситуацию прерывания процесса достижения намеченной цели.

Но, с другой стороны, многое в фундаментальной теоретической науке реализуется на самом деле в компьютерной математике и, сталкиваясь с полученными на компьютере доказательствами, приходится думать над тем, что же имеется ввиду под понятием «доказательства». Сейчас компьютерные науки, по существу, стали направлением прикладной алгебры. «Институт математической экспертизы является очень сложным социальным институтом, и то, в какой степени он воплощает эпистемологические добродетели, предусмотренные “наивной” математической идеологией, является самостоятельным нетривиальным вопросом» [2, с. 27]. Но у компьютера есть «непредумышленный арсенал» способов выведения пользователя из себя. Например, не ре-

агировать на нажатия кнопок, тормозить и виснуть, наконец, просто ломаться, унося с собой всю добытую информацию и даже проведенные сложные вычисления или доказательства, несмотря на системное взаимодействие «человек – компьютер».

Отметим также, что образовательные рассуждения о сути математического познания, которой оперируют математики-исследователи, обычно далеки от таких методологических канонов, как, например, выводить математические утверждения из аксиом и уже доказанных теорем с помощью определенных логических рассуждений. С ними студенты университета знакомятся в процессе изучения высшей математики, но даже в этой науке используются разные уровни строгости. Трудности в соответствии стандартам математической строгости возникают иногда не за счет недостатка аксиом, а из-за ограниченности принятых средств логического вывода или принятых способов обоснования. При чисто логико-формальном подходе число цепочек, составленных из звеньев типа «посылка – вывод», растет с их длиной, по меньшей мере, экспоненциально, тогда как те из них, которые приводят к решению поставленной математической задачи, образуют исчезающе малую долю от этого числа.

В философии образования студентов университета информатики язык математики весьма «коварен», так как у информационных технологий нет особого способа реализоваться на уровне всеобщего понимания, поскольку между восприятием реальности и языком ее отражения через сознание еще стоит мышление. С появлением компьютеров изменились не только математические методы, но и математическое мышление, однако научное мировоззрение в цифровом образовательном пространстве по когнитивно-познавательной сути практически не изменилось. Компьютерные доказательства обозначили принципиально новый этап осмысления роли компьютерного образования и математического моделирования процессов, протекающих в реальном мире. В заключение можно сказать, что «цифровое образовательное пространство уже на данный момент является частью процесса обучения в вузе, при этом его значимость будет постоянно возрастать ввиду государственных интересов, развития и совершенствования цифровых технологий в целом, а также готовности студентов к использованию цифрового образовательного пространства в своей деятель-

ности» [3, с. 1]. В этом проявляется естественная потребность каждого образованного человека ощутить себя носителем мировоззренческой и информационной культуры, передаваемой с помощью разных цифровых устройств, как общего процесса духовного, интеллектуального и эстетического развития.

Не только исследователю, но и впервые изучающему сложный раздел математики, не охватывающему всю математическую картину, присущ «эффект импрессионистов», когда, углубляясь в технику отдельных мазков, изначально виден только их «несвязный хаос», но отойдя на некоторое расстояние, схватывается произведение в целом. Хотя любой рисунок, даже если он предполагает «игру в имитацию», фиксирует востребованную информацию более жестко, чем точные слова, тем не менее, он оставляет пробелы для самостоятельного заполнения их извне. Этот эффект, широко используемый современной компьютерной графикой, основан на том, что качество визуальной информации иногда ничуть не хуже ее метафорически-словесного качества.

Рост математизированного знания, доступного в цифровом образовательном поле компьютеризации, привел к возрастанию роли когнитивной деятельности, которую можно передать компьютеру. Кроме того, в коммуникативно-образовательной среде особенно заметно, как быстро устаревают новые информационно-технологические знания, в то время как математические знания, по сути, со временем обособленно расширяются, что свойственно только универсальным интеллектуально-культурным событиям, имеющим декларируемую когнитивно-философскую перспективу общего образования.

Литература

1. *Девятова С.В., Казарян В.П.* Многомерность проблемы коммуникации в цифровом обществе // Российский гуманитарный журнал. 2020. Т. 9, № 3. С. 165–171.
2. *Хлебалин А.В.* Эпистемологические нормы и социальные практики математического доказательства // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2021. № 60. С. 24–31.
3. *Алехина Н.В., Калугина Е.В.* Цифровое образовательное пространство в современном вузе // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 5. С. 1–8.