

## О ФИЛОСОФСКИХ ПРОБЛЕМАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПАРАДИГМ

*Н.В. Михайлова*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Беларусь, michailova.bsuir@gmail.com*

Abstract. The paper deals with the problem of distance education. The distance education form is one of the basic forms of training of modern educational paradigm. The paper discusses the mathematical examples of the problem of the four colors and the Kepler problem of cannon balls. Philosophical understanding of the problems of computer method of proving mathematical problems encouraged to discuss new approaches in the philosophy of education.

Одним из требований, предъявляемых в настоящее время к современному высшему образованию ведущими образовательными парадигмами, является инновационный характер обучения. Инновации в образовании помимо содержательного аспекта подразумевают также новые формы образовательного процесса, все большую популярность среди которых приобретает дистанционное обучение. Дистанционное образование можно понимать, как образование, которое полностью или частично осуществляется с помощью информационно-коммуникационных технологий и средств. Отличительной особенностью такой формы является удаленность во времени и пространстве субъектов образовательного процесса: преподавателя, студента, образовательных ресурсов. Наиболее популярными технологиями дистанционного обучающего взаимодействия выступают Интернет-технологии, а также рассылка цифрового образовательного контента.

При этом дистанционные образовательные технологии могут использоваться как в онлайн, так и в оффлайн режимах, что открывает еще большие возможности такой формы обучения: временная и дистанционная гибкость, экономичность, массовость, единство образовательной среды, отчасти психологический комфорт и др. Однако при всех своих несомненных достоинствах такая форма обучения не лишена некоторых недостатков. Обилие учебного материала в условиях самостоятельной работы и отсутствия непосредственного контакта с преподавателем может порождать проблему вариативного отбора: что конкретно выбрать из практически необъятного массива информационного материала, какого автора и т.п. Философия образования обращается к проблемам осмысления сущности и значения современных подходов, образовательных средств и новых форм, одной из которых является дистанционная.

Рассмотренная проблема напоминает ситуацию, возникшую в свое время в философии математики нефундаменталистского направления, связанную с философским осмыслением основных тенденций развития математического доказательства, и в особенности – применимости компьютеров при доказательстве теорем. По существу, машинные доказательства необозримых фрагментов теорем – это, наряду с фундаментальными математическими объектами, открытие «новых миров», заставляющих вновь провести «переоценку ценностей» таких понятий, как наглядность, обозримость и строгость доказательства [1–3]. Можно сказать, что происходит «ломка» традиционных методологических канонов, которая приводит к возникновению широкого спектра оценок компьютерных способов доказательства: от «новой эпохи» в математике, принимающей эти способы, до полного отказа от них.

Такое положение дел напоминает ситуацию, изложенную в притче о виртуальном «марсианском математике» Саймоне. Получив принципиально важные результаты традиционными методами, он со временем перестал представлять доказательства

другим, утверждая: «Доказательство слишком длинное, чтобы его приводить, но я его сам осуществил». Авторитет Саймона был настолько высок, что даже если марсианские математики не могли воспроизвести доказательство, полученные им результаты принимались как истинные. Притча, таким образом, порождает проблему: можно ли относить к математике (а в нашем случае и к науке в целом) результаты типа «так сказал Саймон»? Вышеуказанная проблема с легкой руки философа науки, профессора А.Н. Кочергина получила название «синдром Саймона». По мнению американского философа математики Т. Тимошко, логика утверждений «так сказал Саймон» и «с помощью компьютера» идентичны по смыслу, поскольку вычислительные машины в контексте математических доказательств – это тоже другие авторитеты.

Современная проблема «компьютерного фактора» при доказательстве возникла в связи с привлечением компьютера к «задаче о четырех красках», решение которой было предложено К. Аппелем и В. Хакеном в 1977 году. Другой пример подобного рода связан с решением поставленной четыреста лет назад проблемы Кеплера о пушечных шарах, состоящей в нахождении плотнейшей упаковки бесконечной системы одинаковых непересекающихся шаров в евклидовом трехмерном пространстве. С математическим доказательством, основанным на компьютерных вычислениях, и критикой предыдущих попыток выступил американский математик Т. Хэйлсом. И хотя его доказательство до сих пор полностью не опубликовано, тем не менее, на Международном математическом конгрессе в Берлине (1998) американский математик Н. Слоэн утверждал, что проблема Кеплера, предположившего, что естественная укладка шаров слоями друг на друга дает наиболее плотную упаковку, теперь решена. Возможно, что проблема Кеплера, после проблемы четырех красок, окажется второй знаменитой математической проблемой, решенной компьютером таким образом, что, по авторитетному мнению академика В.И. Арнольда, «человеку невозможно ни понять, ни проверить полученные компьютером доказательства».

В единстве могущества и бессилия компьютера находит отражение могущество и бессилие человека, поэтому представляется, что и прорыв в мире суперсложной математики, компьютерной техники, информационных технологий, науки в целом и естественнонаучном образовании возможен лишь при неординарном мышлении и отказе от некоторых стереотипов научных традиций, поскольку развивающиеся технологии уже стали частью нашей новой реальности. Цели рационального исследования в области математики или же в образовательной деятельности – это не единственные цели, включающие сохранение свободы, аргументированности, строгости, точности, четкости, ясности. При этом форма дистанционной коммуникации требует для преподавателя, организующего и курирующего процесс дистанционного обучения, четкости, однозначности ясности в формулировке заданий, вопросов, требований, что позволит честно вести «невидимого» собеседника-студента по богатейшему интерактивному функционалу электронных средств обучения.

#### *Литература*

1. Михайлова, Н.В. Философия математического образования в контексте проблемы обоснования современного знания / Н.В. Михайлова // Alma mater (Вестник высшей школы). – М., 2013. – № 11. – С. 27–29.
2. Михайлова, Н.В. Математическое знание и его экспликация в философии образования / Н.В. Михайлова // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – М., 2014. – № 2. – С. 45–55.
3. Михайлова, Н.В. Философско-методологическая концепция обоснования математики в контексте современной философии образования / Н.В. Михайлова // Высшая школа. – 2014. – № 6. – С. 53–57.