

# МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ: КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Власов Д.А.<sup>1</sup>, Синчуков А.В.<sup>2</sup>©

<sup>1</sup>Кандидат педагогических наук, доцент, кафедра математических методов в экономике;

<sup>2</sup>кандидат педагогических наук, доцент, кафедра высшей математики.

Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова

## Аннотация

*В рамках данной статьи рассмотрен культурно-исторический аспект метода моделирования, являющегося универсальным методом познания мира, в том числе исследования социально-экономических проблем и ситуаций.*

**Ключевые слова:** моделирование, история моделирования, модель, математическая модель.

**Keywords:** model operation, model operation history, model, mathematical model.

Слово «*Моделирование*» происходит от латинского слова «*Modellus*». Им описывается характерный для человека способ исследования реальности. Антропологи считают, что возможность построения абстрактных моделей является наиболее важной особенностью, которая предоставила *proto sapiens* конкурентное преимущество по сравнению с менее развитой человеческой расой, как *homo neandertalensis*. Хотя абстрактные представления объектов реального мира использовались еще в каменном веке (картины пещерных людей), настоящее развитие моделирования произошло с развитием и распространением культур Древнего Востока и Древней Греции. Первая дошедшая до нас модель (числа, номера в «письменной форме», например, как следы на кости) датируется примерно 30.000 до нашей эры. Астрономия и архитектура – важные области, в которых модели и моделирование сыграли свою роль уже около 4.000 до нашей эры.

Достоверно известно, что с 2.000 г. до н.э. по крайней мере три культуры (Вавилон, Египет, Индия) обладали приличными знаниями математики и эффективно использовали математические модели. *Аристотель*, например, пишет «По этой причине возникла в Египте наука; именно там жрецы имели необходимое свободное время» («*Метафизика*»). Большинство исторических задач математической оптимизации применяется для улучшения повседневной жизни. Большинство математики было использовано в алгоритмическом контексте, предназначенном для решения конкретных проблем. Большой интерес представляют прикладные вычисления, содержащиеся в папирусе Ринда [1].

Развитие философии в эллинскую эпоху и ее неразрывная связь с математикой предопределяет дедуктивный метод, который дает начало первым элементам математической теории. Начиная с *Фалеса Милетского* (около 600 г. до н.э.), геометрия становится полезным инструментом анализа действительности. Анализ самих геометрических объектов стимулировал дальнейшее развитие математики, независимо от его применения. Считается, что Фалес принес свои знания из Египта, что он предсказал солнечное затмение 585 г. до н.э., и что он изобрел метод измерения высоты с помощью измерения длины тени.

После начинаний Фалеса, Пифагор из Самоса, как считается, был первым «чистым» математиком, развивающим кроме разнообразных прикладных вопросов теорию чисел. Важным этапом развития математического моделирования становится использование доказательств с целью получения новых результатов (следствий) из ранее известных теорем. Такие философы, как Аристотель, Евдокс, и многие другие добавили огромное множество теоретических положений, а через 300 лет после Фалеса геометрия и другие разделы математики получили дальнейшее развитие. Их систематизация была достигнута Евклидом из Александрии около 300 г. до н.э., в сборнике книг «*Начала*» содержащих большую часть

математических знаний, имеющихся на тот момент. Книги Евклида стали средством обучения математике на сотни лет, а около 250 г. до н.э. Эратосфен из Кирен, одним из основоположников прикладной математики, использовали эти знания для вычисления расстояния от Земли до Солнца и от Земли до Луны и, что наиболее известно, окружности Земли по математической/геометрической модели.

Еще одним важным шагом в развитии математических моделей и моделирования был предпринят Диофантом Александрийским около 250 г. н.э. В книге «*Арифметика*» им разработаны начала алгебры на основе символизма и понятие переменной. В рамках астрономии Птолемея, вдохновленного идеей Пифагора для описания небесной механики окружностями, была разработана 150 г. н.э. *математическая модель* солнечной системы с кругами и эпициклами предсказывала движение солнца, луны и планет. Модель была настолько точной, что она была использована до времени И.Кеплера в 1619 году, когда он, наконец, сделал открытие более простой модели для планетарных движений, что с уточнениями в контексте И.Ньютона и А.Эйнштейна по-прежнему актуальны и сегодня.

Построение моделей с целью решения реальных проблем настолько важно для развития цивилизации и культуры, что подобные методы были разработаны независимо в Китае, Индии и некоторых исламских странах (например, в Персии). Одним из самых известных арабских математиков обоснованно считается Мухаммед ибн Муса Хорезми, отделивший в 834 г. алгебру от геометрии. Его имя, до сих пор сохранилось в современном слове «алгоритм» из его знаменитых книг *Algoritmi de numero Indorum* («Алгоритмы индийских чисел»), *Китаб аль-джебр валь-мукабала* (краткая книга о процедурах расчета, сложения и равенства) содержат много математических моделей и алгоритмов решения проблем для реальных приложений в таких областях, как коммерция и наследование (в соответствии с мусульманским каноническим правом), геодезия и орошение и др. Следует отметить, что термин «*Алгебра*» был заимствован из названия его второй книги.

Вероятно, первым великим математиком Западной Европы после упадка греческой математики следует считать Фибоначчи (Леонардо Пизанский), ок. 1170-ок. 1240. Будучи сыном купца, Фибоначчи имел возможность многократно посещать Восток с коммерческими целями. За это время он познакомился с восточным математическим знанием. Он использовал алгебраические методы, записанные в книгах Мухаммеда ибн Мусы Хорезми. Как купец Фибоначчи понял огромные практические преимущества индийской системы цифр относительно римских цифры, которые использовались в Западной и Центральной Европе того времени.

Его весьма влиятельная книга *Liber Abaci* (Книга арифметических вычислений), впервые изданная в 1202 году, начинается с презентации десяти «Индийских цифр» (0, 1, 2,..., 9), как он их называл. Эта дата имеет особую важность, поскольку с нее берет отсчет использование нуля в Европе как абстрактной модели ничего. Анализируя содержание указанной выше книги, отметим её назначение в качестве своеобразного алгебраического руководства для коммерческого, торгового использования. В ней содержатся подробные объяснения арифметических правил, широко используются численные примеры, которые были получены при решении практических задач измерения чего-либо и конвертации валюты.

В заключении отметим, что метод моделирования играет важную роль в повышении качества математической подготовки бакалавров, органически связан с **новым содержанием прикладной математической подготовки бакалавра** [3], его использование при анализе различных социально-экономических ситуаций позволяет **принимать оптимальные решения** [2], в том числе в условиях неопределенности и риска. Знакомство студентов с **современной классификацией математических моделей** [5], наряду с **культурно-историческими и философскими аспектами** [4] математического моделирования позволяет акцентировать стимулировать мотивационный компонент процесса обучения.

## Литература

1. Асланов Р. М., Матросова Л. Н., Матросов В. Л. Предшественники современной математики. Историко-математические очерки. – Московский педагогический государственный университет. – 2011. – 528 с.
2. Власов Д. А. Методологические аспекты принятия решений // Молодой ученый. – 2016. - № 4. – С. 760-763.
3. Власов Д. А. Новое содержание прикладной математической подготовки бакалавра // Преподаватель XXI век. – Т. 1. – № 1. – С. 71-79.
4. Власов Д. А. Философско-методологические проблемы классической теории игр // Молодой ученый. – 2016. - № 20 (124). – С. 289-288.
5. Синчуков А. В. Современная классификация математических моделей // Инновационная наука. – 2016. – № 3-1. – С. 214-215.