

УДК 378

**МАТЕМАТИКА КАК ПЕРВОТОЛЧОК, ЗАПУСКАЮЩИЙ
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ, ВЕДУЩИЕ К НОВЫМ
ТЕХНОЛОГИЯМ И НОВОМУ ТИПУ ОБЩЕСТВА**

В.А. Савва

*УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск*

Студенты-технологи и стремительно развивающаяся математика – наши субъекты и объект. Первым необходимо иметь современные представления о математике. Она не всегда развивалась столь стремительно, как это происходит с середины 20 века. Нечто подобное с ней случилось уже более 300 лет назад. Декарт ввел в математику систему координат и понятие переменной. Ньютон и Лейбниц создали дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения. Ну и что? – спрашивает студент. Научные революции происходят незаметно, большинство, занятое своими проблемами, даже не замечает этого. Напомню, к чему это привело тогда. Ньютон на основе математического анализа создал первую физическую теорию – классическую механику, опубликовал книгу «Математические принципы естествознания». Не только механики и физики, а всего естествознания! Эти принципы состоят в том, что процессы Природы протекают согласно дифференциальным уравнениям. Основываясь на экспериментах (этому научил нас Г. Галилей), удавалось написать дифференциальные уравнения. Проинтегрировав/решив их, мы уже знали, как идет процесс. А далее – как им управлять, использовать его для создания приборов и технологий. Этот великий принцип оставался незыблемым 300 лет!

Математики развивали методы решения уравнений, физики формулировали новые фундаментальные уравнения процессов природы. Максвелл вывел уравнения электродинамики и оптики, были написаны дифференциальные уравнения, которым подчиняются газы и жидкости. В начале XX века были получены уравнения, описывающие процессы в микромире, – создана квантовая механика. Ну и что из этого? – опять спрашивает студентка. Поняв, как протекают процессы, инженеры, технологи используют их. Так были созданы ткацкие и другие станки, паровые и электрические двигатели, паровозы, автомобили, самолеты. Стало ясно, что уровень технологии диктует создание новой общественно-политической системы. Появились фабрики и заводы с владельцами – буржуазией, финансистами и работниками – пролетариями. И те и другие не имели прав. Ими владели монархи, феодалы, использующие труд крестьян. Новые люди заявили свои права – прокатились социальные революции. Сформировался ка-

питализм с пролетариатом, а феодалы с монархами, землевладельцами постепенно уходили в историю.

Философы же до сих пор повторяют: «...революции, потому что верхи не могли управлять по-новому, а низы не хотели жить по-старому». Да возникли новые верхи – буржуазия и новые низы рабочие, пролетариат. Начиналось все в тиши кабинетов созданием Исчисления/Calculus, а привело к формированию нового промышленного общества, сменившего феодализм. Можно утверждать, что высшая «непрерывная» математика сыграла совершенно необычную роль, выступив как детонатор, стартап, запустивший весь этот гигантский процесс, описанный схематично выше, в который включились физики, инженеры, технологи и т. д., что привело к социально - экономическому переустройству общества.

Допускаю, что математики не очень интересовались, на что повлияло сделанное ими тогда открытие. Но с тех пор математику до Ньютона и Лейбница называют элементарной, а новую математику величают высшей. Ее и учат студенты. Дифференцируют функции, интегрируют уравнения. А кто им поведаст о скрытой связи трудно постигаемых абстракций с проживаемой жизнью? Философы? Вряд ли.

Посмотрим, что происходит с математикой в наше время, как связана она с жизнью. В начале XX века физики открыли электрон, ядро атома, радиоактивность, поняли, что в атомах заключена огромная энергия. Углубление в исследовании микромира породило фундаментальные открытия в биологии: бактерии, вирусы, сформировались молекулярная биология и генетика. В 20 годы возникла новая физическая теория – квантовая механика. Появились полупроводники, первые электрические вычислительные машинки-калькуляторы. Благодаря усилиям математиков стала распространяться программирование. Использование электронных радиоламп привело к созданию первых цифровых электронно-вычислительных машин, сначала для оборонных/военных целей, а потом для промышленности. Джон фон Нейман в 50 годах предложил универсальную схему компьютера, где размещались и данные, и алгоритмы действий с ними. Математики создали языки программирования различного уровня и цифровые алгоритмы для компьютеров, которые успешно решали дифференциальные уравнения численно, не используя интегрирование. Дискретная математика, занимавшая до этого скромное место в обширном древе математического знания, двинулась вперед. Благодаря развитию полупроводниковой технологии электронные лампы были заменены транзисторами, интегральными электронными платами. Быстродействие компьютеров стремительно экспоненциально возрастала, а их размеры

уменьшались. Новые технологии резко меняли течение многих жизненных процессов.

Стало очевидно, что компьютеры с их дискретными алгоритмами и быстродействием многократно превосходят возможности человека. Началось внедрение программ/software в станки, конвейерные линии, появились заводы-автоматы. В обществе развернулась дискуссия на тему, может ли машина-компьютер мыслить и превзойти человека и в этом? Великий русский математик А. Колмогоров тогда, в 60 годы, высказался осторожно, учитывая реалии идеологии в СССР, «Создание искусственного интеллекта не противоречит диалектическому материализму». А еще раньше К. Шеннон, который ввел единицу информации бит, высказал свое видение будущего: «в котором мы будем для роботов тем, чем сейчас являются собаки для людей».

Словом, все развивалось стремительно, математики обучили компьютеры выполнять не только численные, но и *аналитические вычисления*. Были созданы и пущены в продажу системы *компьютерной алгебры*, позволяющие решать дифференциальные уравнения не только численно, но и аналитически и делать то, что ранее было доступно только математике высшей. Тем самым произошло существенное уточнение, обобщение утверждения Ньютона: математические принципы естествознания лежат не только в дифференциальном и интегральном исчислении, но заключены и в *дискретной математике*, которая позволяет делать даже больше того, что дает нам математика непрерывная, высшая.

Сформировалось направление Computer science/Информатика. Люди поняли, что Природа скорее всего работает не в соответствии с дифференциальными уравнениями, а действует согласно дискретным алгоритмам, программам. Так незаметно случилась новая революция в математике совместно с компьютерными технологиями. Приходит понимание того, как работает мозг, появились мощные поисковые системы, переводчики с разных языков. Зная, что технологии диктуют создание новой социально-экономической системы, мы видим, как неотвратимо формируется сейчас информационное общество.

Студенты-технологи всех специальностей должны иметь верное представление о столь разных и великих в своих достижениях разделах математики непрерывной и дискретной. Понимать, что обе они тесно связаны с естествознанием, с технологиями, которые приводят неизбежно к экономическому и социальному переустройству цивилизации.